DEUTSCHE SEEWARTE.

ATLANTISCHER OZEAN.

EIN ATLAS

VON 36 KARTEN, DIE PHYSIKALISCHEN VERHÄLTNISSE UND DIE

VERKEHRS-STRASSEN DARSTELLEND,

MIT EINER ERLÄUTERNDEN EINLEITUNG

UND ALS

BEILAGE ZUM SEGELHANDBUCH FÜR DEN ATLANTISCHEN OZEAN.

HERAUSGEGEBEN VON DER DIREKTION.

HAMBURG

L. FRIEDERICHSEN & Co.

1882.

Alle Rechte vorbehalten.

Entered at Stationers' Hall.

Berlin, den 3 April 1890

Dem Steuermann

Heinrich Johann Voss

geboren zu Finkenwerder den 30 August 1864 wohnhaft

in Finkenwerder wird im Auftrage des Herrn Reichskanzlers

das Exemplar des „Atlas zum Segelhandbuch

für den atlantischen Ocean, herausgegeben von der

deutschen Seewarte" als Prämie für überstandene Probe-

fahrts-Aufzeichnungen während seiner Dienstzeit als

Steuermann, sowie für hervorragende Leistungen bei

seiner Prüfung zum Seeschiffer auf großer Fahrt im

März 1890 zu Theil zuerkannt

Schrader

Reichs-Inspektor für die Seeschiffer-

und Steuermanns-Prüfungen

DEUTSCHE SEEWARTE.

ATLANTISCHER OZEAN.

EIN ATLAS

VON 36 KARTEN, DIE PHYSIKALISCHEN VERHÄLTNISSE UND DIE

VERKEHRS-STRASSEN DARSTELLEND,

MIT EINER ERLÄUTERNDEN EINLEITUNG

UND ALS

BEILAGE ZUM SEGELHANDBUCH FÜR DEN ATLANTISCHEN OZEAN.

HERAUSGEGEBEN VON DER DIREKTION.

HAMBURG

L. FRIEDERICHSEN & Co.

1882.

Alle Rechte vorbehalten.

Entered at Stationers' Hall.

INHALTS-VERZEICHNISS.

Vorwort.

Erläuternde Bemerkungen zu den einzelnen Karten des Atlas.

Taf. 1. Tiefenkarte.

„ 2. Linien gleicher Temperatur des Meerwassers am Meeresboden für das ganze Jahr.

„ 3. Linien gleicher Temperatur des Meerwassers einer Schichte in 800—1200 m Tiefe für das ganze Jahr.

„ 4. Karte der Strömungen und Treib-Produkte (Eis und Tang).

„ 5. Spezifisches Gewicht des Meerwassers (Jahresmittel).

„ 6. Linien gleicher Temperatur des Meerwassers an der Oberfläche, — für das ganze Jahr.

„ 7. „ „ „ „ „ „ „ „ für die Monate: Dezember, Januar, Februar.

„ 8. „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ März, April, Mai.

„ 9. „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ Juni, Juli, August.

„ 10. „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ September, Oktober, November.

„ 11. Mittlere Temperatur der Luft im Jahre.

„ 12. „ „ „ „ im Februar.

„ 13. „ „ „ „ „ Mai.

„ 14. „ „ „ „ „ August.

„ 15. „ „ „ „ „ November.

„ 16. Mittlerer Luftdruck im Jahresmittel.

„ 17. „ „ im Februar.

„ 18. „ „ „ Mai.

„ 19. „ „ „ August.

„ 20. „ „ „ November.

„ 21. Synoptische Karten für den 9. und 10. Januar 1878.

„ 22. Häufigkeit der Winde in Relativ-Werthen. I. Vierteljahr: Januar, Februar, März.

„ 23. „ „ „ „ „ „ II. „ April, Mai, Juni.

„ 24. „ „ „ „ „ „ III. „ Juli, August, September.

„ 25. „ „ „ „ „ „ IV. „ Oktober, November, Dezember.

„ 26. Prozentische Anzahl der Stürme nach Andrau. Dezember — Februar.

„ 27. „ „ „ „ „ „ Juni — September.

„ 28. Häufigkeit und mittlere Zugstrassen der barometrischen Minima.

„ 29. Regengebiete nach der Vertheilung der Niederschläge, auf das Jahr.

„ 30. Regenvertheilung. Januar bis März.

„ 31. „ „ Juli bis September.

„ 32. Karte der magnetischen Variation. 1881.

„ 33. Linien gleicher magnetischer Inklination und Horizontal-Intensität (Gauss'sche Einheiten). 1881.

„ 34. Die Haupt-Routen auf dem grössten Kreise und Dampfer-Linien.

„ 35. Die vorzüglichsten Segel-Routen.

„ 36. Verbreitung und Hauptfangplätze der wichtigsten Wal-Arten. Entworfen von Dr. Heinr. Bolau.

VORWORT.

Es gehört zu den wichtigsten Aufgaben der Deutschen Seewarte Segelhandbücher für die verschiedenen Meere der Erde auszuarbeiten und für den Gebrauch der praktischen Navigation herauszugeben. Gleich nach der ersten Einrichtung des Institutes wurde denn auch von der Direktion die Bearbeitung eines Segelhandbuches des Atlantischen Ozeans in Angriff genommen und soweit gefördert, dass das für das Werk bestimmte Material an Karten schon vor Jahresfrist zur Herausgabe bereit vorlag. Ursprünglich bestand die Absicht, die Karten, welche die physikalischen Verhältnisse darstellen, dem Werke selbst einzuverleiben, wie dies in den meisten Fällen bei Herausgabe von Werken ähnlichen Inhalts zu geschehen pflegt; später aber erschien es bei dem Umfange des Karten-Materiales zweckmässig, dasselbe in einem Atlasse zu sammeln und diesen getrennt herauszugeben. Um aber die getrennte Herausgabe dieses Atlasses zu ermöglichen, ohne den Gebrauch desselben zu schädigen oder doch zu erschweren, wurde es nothwendig, in einigen erläuternden Bemerkungen, die den Karten vorgedruckt werden, alles für das Verständniss des Werthes und des Wesens der Karten Erforderliche zusammen zu fassen. Den Ausführungen des in wenigen Monaten zur Herausgabe fertiggestellten Segelhandbuches für den Atlantischen Ozean bleibt es vorbehalten, die eingehende Besprechung der durch die vorliegenden Karten dargestellten physikalischen Verhältnisse zu geben und namentlich auch sich über deren Ausnutzung für den Gebrauch in der praktischen Navigirung zu verbreiten. Nur in einzelnen Fällen und zwar in solchen, wo es sich um die Besprechung sehr wichtiger Gegenstände handelt, wurde diese schon jetzt etwas mehr ausgedehnt.

Im Einklange mit dem Gedanken, der bei der Herausgabe des Kartenwerkes zu Grunde lag, ist dasselbe in erster Linie berufen, dem Bedürfnisse des praktischen Seewesens zu dienen, was, wie zuversichtlich erwartet wird, nicht ausschliesst, dass es auch für andere, mehr wissenschaftliche Zwecke erwünschte Verwerthung finden kann.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass mit Ausnahme der Tafel 36 „Die Verbreitung und Hauptfangplätze der wichtigsten Wal-Arten“, die wir der gütigen Mitarbeiterschaft des Herrn Dr. Bolau, Direktor des zoologischen Gartens in Hamburg, verdanken, sämmtliche Karten von dem Personale der Seewarte entworfen und im Manuskript ausgeführt wurden.

Indem wir den Atlas in die Hände des deutschen Seemannes legen, erwähnen wir noch, dass bereits mit der Bearbeitung des Indischen Ozeans in ähnlicher Weise, wie hier geschehen, begonnen worden ist; die Herausgabe der Karten zum Mindesten dürfte nicht allzulange nach dem Erscheinen des Segelhandbuches des Atlantischen Ozeans möglich werden.

Hamburg, im Januar 1882.

Die Direktion der Deutschen Seewarte.

Dr. Neumayer.

Erläuternde Bemerkungen

zu den

einzelnen Karten des Atlas.

Allgemeines. Für die Karten des Atlantischen Ozeans bildet eine Karte in Merkators Projektion und im Aequatorial Maasstabe von 1:56000000 die Unterlage. In der meridionalen Richtung erstreckt sich die Karte von 65° Nord- bis 65° Süd-Breite und in der Ost-West-Richtung vom Meridian von 100° westlicher Länge bis zu jenem von 30° östlicher Länge von Greenwich. Es erschien zweckmässig die dem Südende des Amerikanischen Kontinentes benachbarten Theile des Stillen Ozeans und die Hudsonsbai einerseits, anderseits das Meer um das Kap der Guten Hoffnung im Süden und die Ostsee in ihrer ganzen Längenausdehnung im Norden auf der Karte zur Darstellung zu bringen. Dass diese Erweiterung über die Gränzen des Atlantischen Ozeans hinaus in der Darstellung dem Studium einzelner meteorologischer und hydrographischer Elemente wesentlich förderlich sein muss, indem beispielsweise der Verlauf der Isothermen und Isobaren über die den Ozean umlagernden Kontinente für das Erkennen und Ueberblicken der Beziehungen der einzelnen Elemente zu einander und der Gesetzmässigkeit in der Vertheilung derselben nahezu unentbehrlich erscheint, bedarf wohl keiner weiteren Ausführung.

Nur in den Karten 28 und 31 ist theilweise der Umfang der Karte, theilweise auch der Maasstab verschieden. Die Gründe für diese Abweichung von den für die Karten im Allgemeinen angenommenen Normen, werden sich aus den bei den betreffenden Karten gegebenen Erläuterungen folgern lassen.

Um die Darstellung möglichst zu vereinfachen, wurden alle Erhebungen über der Meeresfläche und auf den Kontinenten weggelassen, sowie auch der Verlauf der Flüsse folgerichtiger Weise nicht zur Darstellung gelangte. Von Küstenpunkten finden sich nur solche in die Karte eingetragen, welche für Handel und Schifffahrt von hervorragender Bedeutung sind, sowie denn auch Alles an Signaturen und Schrift vermieden wurde, was dazu hätte führen können, die Deutlichkeit des Bildes des in einer betreffenden Karte zur Darstellung gebrachten Gegenstandes zu beeinträchtigen.

Tafel 1. *Tiefenkarte.* Bei der Konstruktion der Tiefenkarte des Atlantischen Ozeans sind nicht nur die neueren und neuesten Tiefsee-Lothungen bis zum Schlusse des Jahres 1880 sämmtlich verwendet worden, es wurden vielmehr auch die älteren, namentlich amerikanischen Lothungen, soweit dieselben zuverlässig erschienen, benutzt. Da die Technik des Tiefen-Messens sich in letzter Zeit, namentlich während der letzten 15 Jahre, so erheblich verbesserte und daher der Werth neuerer und älterer Aufnahmen des Meeresbodens nicht gleich aufgefasst werden durfte, so konnten die letzteren überhaupt erst benutzt werden, nachdem an dieselben der Maasstab einer eingehenden Kritik angelegt worden war. Diese Kritik war dadurch ermöglicht und auf ein bestimmtes Maass zurückgeführt, dass neuere Untersuchungen sich in zahlreichen Fällen über die gleichen Gebiete erstreckten, worüber wir ältere Aufnahmen besitzen, so dass ein Vergleich der Resultate unter einer, für so erhebliche Tiefen zulässigen Annahme einer geringen Veränderlichkeit der Tiefenverhältnisse, ein Urtheil über ältere Beobachtungen ermöglichte. Gattungen von Messungen, welche auf diese Weise geprüft werden konnten, wurden alsdann in Fällen, wo es sich um Ergänzung und Ausfüllung unvollkommener Aufnahmen handelte, verwendet. Unter diese Gattung fallen beispielsweise die in einer vergleichsweise frühen Zeit an Bord amerikanischer Vermessungsfahrzeuge (Dolphin) ausgeführten Arbeiten.

Ein vorzügliches Mittel zur Kontrolle einer korrekten Konstruktion der Tiefen-Linien bieten die mit den neueren Hilfsmitteln ausgeführten Messungen durch Ihrer Britischen Majestät Schiff *Challenger* (1872—1876), S. Majestät Korvette *Gazelle* (1874—1876), sowie ferner auch die verdienstlichen Meeresaufnahmen in Verbindung mit dem Coast Survey der Vereinigten Staaten von Amerika. Die beiden zuerst genannten Schiffe durchkreuzten den Atlantischen Ozean auf der Ausreise und der Heimreise bei ihren resp. Reisen um die Erde, wodurch abermals eine sehr werthvolle Kontrolle und Kritik der ausgeführten Tiefseevermessungen geübt werden konnte. Es sind, um auch die einzelnen Schnittpunkte sowohl der eigenen Routen, als auch der mit der des anderen Fahrzeuges auf der Karte hervorzuheben, die Routen beider Schiffe eingetragen.

Für einzelne Meerestheile wurden bei der Konstruktion der Tiefenlinien die Arbeiten benutzt, welche von Expeditionen verschiedener Nationen für den speziellen Zweck der Erforschung der physikalischen Verhältnisse während der letzten 10 Jahre ausgesandt wurden. Für den nordischen Theil des Atlantischen Ozeans sind die Holländischen Messungen des Willem Barendsz von grossem Werthe gewesen, ebenso wie die in neuester Zeit veröffentlichten Ergebnisse der unter Professor Mohn und Capt. Wille ausgeführten Norwegischen Expeditionen.

Bei der Arbeit über das gesammte Gebiet des Atlantischen Ozeans erwiesen sich die so überaus werthvollen Zusammenstellungen über Tiefseeforschungen, wie sie in „Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie“ seit vier oder fünf Jahren veröffentlicht wurden, von ganz erheblichem Nutzen. Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass auch die von dem Redakteur der Annalen, Herrn Dr. von Boguslawski, separat herausgegebenen Arbeiten über den Gegenstand für die vorliegende Karte verwendet werden konnten.

Leider liegen für die antarktischen Theile des Atlantischen Ozeans die Verhältnisse mit Bezug auf zuverlässige Tiefseemessungen nicht günstig, denn schon wenige Grade südlich der Route des *Challenger* werden solche selten. Die von der Expedition unter Sir James Cl. Ross ausgeführten Tiefenmessungen konnten wohl in Ermangelung besseren Materials zur Verwendung kommen, stehen aber hinsichtlich des Grades der Zuverlässigkeit sehr gegen neuere Messungen zurück.

In dem Segelhandbuch wird die Aufzählung des bei unserer Karte angewendeten Materials vollkommen werden können, was hier, wenn nicht der Rahmen dieser erläuternden Bemerkungen erheblich überschritten werden sollte, nicht möglich war. Wir wenden uns zunächst einem anderen, wichtigeren Momente zu, das bei der Bearbeitung der Tiefen-Karte nur als eine Vorfrage bestimmt werden musste.

Bevor dazu geschritten werden konnte, das reiche Zahlenmaterial kartographisch zu bearbeiten, hatte man sich über die Wahl der Maass-Einheit für die Tiefen schlüssig zu machen. Sowohl die von der Britischen Admiralität, als auch jene vom Amerikanischen Coast Survey und Hydrographischen Amte herausgegebenen See- und Tiefen-Karten enthalten alle Angaben in englischen Faden. Bei den meisten auch von anderer Seite herausgegebenen Karten dieser Art liegt das Fadenmaass als Einheit zu Grunde. Es bezieht sich dies selbst auf die Mehrzahl der in der deutschen Literatur veröffentlichten einschlägigen Arbeiten; andererseits sind sämmtliche Aufnahmen der Deutschen Admiralität in Metermaass ausgeführt und auch kartographisch dargestellt worden. Einfache Reduktions-Tabellen, welche den Seekarten des Hydrographischen Amtes beigegeben sind, erleichtern das Zurückführen der Angaben in Metermaass auf das Maass der Tiefen in englischen Faden.

Es kann hier nicht die Stelle sein, um auf eine Polemik über Vortheile und Nachtheile des einen oder des anderen Systemes einzugehen, allein es erscheint doch rathsam, nur in wenigen Worten die Motive anzugeben, aus welchen bei der Veröffentlichung der Tiefenkarte, sowie überhaupt der Arbeiten der Seewarte, nur das Metermaass Anwendung findet. Indem wir den verschiedenen Argumenten zu Gunsten der Beibehaltung des Faden-Maasses bei Meerestiefen in Fällen, wo es sich um die Anwendung von Karten in der Praxis handelt, eine gewisse Berechtigung gern einräumen, müssen wir dagegen entschieden den Standpunkt vertreten, dass bei Darstellung von Tiefenverhältnissen, welche in der praktischen Navigirung keine unmittelbare Verwendung finden und bei welchen es sich lediglich um ein wissenschaftliches Interesse handelt, ebenso, wie es nun fast allgemein bei der Darstellung von Erhebungen über dem Meere geschieht, das Metermaass ohne jede Beeinträchtigung der Verwendbarkeit der Karten diesen zu Grunde gelegt zu werden vermag und zu Grunde gelegt werden sollte. Es erscheint uns als ein schwer zu erklärender Widerspruch,

wenn man auf Kartenwerken die Tiefen in Faden und die Erhebungen der angränzenden Länder in Meter verzeichnet findet und es tritt dieser Widerspruch bei deutschen Werken um desswillen besonders hervor, weil hier aus Rücksicht auf die Verwerthbarkeit derselben in der Praxis das gemischte System unvermeidlich wird, da es doch wohl keinem Deutschen Kartographen einfallen möchte, auch die Erhebungen in englischem Maasse zu geben. Die kaiserliche Admiralität hat vor nun 10 Jahren, als die Vermessungen der deutschen Küsten in Angriff genommen wurden, sich nach reifer Erwägung entschlossen das Metermaass, das durch Reichs-Gesetz als das allein giltige eingeführt wurde, auch bei den Kartenwerken zu Grunde zu legen. Wir haben schon anerkannt, dass diese Massnahme in der praktischen Navigirung in den ersten Jahren gewisse Unzuträglichkeiten mit sich führt, die aber sicherlich nach wenigen Jahren schwinden werden; auf den Fall der Tiefen-Darstellung im offenen Ozean wirken dieselben überhaupt nicht ein, weshalb Tiefenkarten mit Beziehung auf das Maass mit Karten der Erhebungen über dem Meere entschieden in Einklang gehalten werden sollten.

Nachdem diese Vorfrage zu Gunsten des Metermaasses entschieden war, handelte es sich darum, die Methode festzustellen, nach welcher die in den meisten Fällen in Fadenmaass gegebenen Tiefen der britischen und amerikanischen Karten zu behandeln waren, um zur Konstruktion der Meter-Tiefen-Linien zu gelangen. Mit Rücksicht darauf wurde ausnahmslos so verfahren, dass, wo immer es sich um die Uebertragung von einem anderen Maasse in das Metermaass handelte, dies so geschah, dass auf die Original-Angabe zurückgegriffen und das Eintragen einzelner Fadenlinien in Metern durchweg vermieden wurde. Ferner erschien eine Vereinigung benachbart gelegener Lothungen in Gruppen nur in einzelnen Fällen zulässig und wurden die einzelnen Lothungen (in Metermaass, gegeben oder reduzirt) auch einzeln eingetragen und darnach die Tiefen-Linien konstruirt.

Dass man sich unerachtet dieses gewissermaassen auf selbständiger Grundlage ruhenden Verfahrens bei der Auffassung der Gestaltung der Tiefen und des Verlaufes der Tiefenlinien durch vorliegende Kartenwerke gelegentlich leiten liess, kann nicht als der Selbständigkeit der Arbeit Eintrag thuend angesehen werden.

Nachdem alles verwendbare Material kritisch gesichtet und in Metermaass ausgedrückt vorlag, wurde mit der Eintragung der Tiefen in eine Karte im Maasstabe 1:27 500 000 vorgegangen. Der grössere Maassstab — als in der vorliegenden Karte — gestattete eine genauere Ausführung der Tiefen-Verhältnisse, welche denn auch der Darstellung in halbem Maasstabe zu Gute kam. Es ist dadurch möglich geworden Nuancirungen der Boden-Gestaltung Rechnung zu tragen, die bei einer direkten Eintragung und Konstruktion in die Karte, wie sie vorliegt, nicht ausführbar gewesen wäre.

Wir haben noch eine andere Abweichung von dem mit Bezug auf Tiefenkarten als allgemein gebräuchlich Erachteten zu gedenken, ehe wir diese Vorbemerkung zur Tafel 1 abschliessen. Es bezieht sich dies auf die Bezeichnungsweise der einzelnen Gebiete des Tiefen-Gebietes des Atlantischen Ozeans. Während nämlich die für die Gattung, die Natur des Bodens (unabhängig von seiner geologischen Formation) zum Theil allgemein üblichen Benennungen, wie Rücken, Becken, Mulde, Plateau, Kessel, Tiefe, Rinne durchweg in unserer Karte zur Anwendung gelangten, wurde die speziellere Bezeichnung, die Lokalisirung, lediglich der Lage des zu bezeichnenden Objektes entlehnt und die Verbindung mit Namen von Personen, Schiffen u. s. w. vermieden. Der Umstand, dass man in der geographischen Nomenklatur dem Gefühle der Verehrung, Pietät und Erkenntlichkeit stets in gewiss sonst zu lobender Weise Rechnung trug, hat den Nachtheil gehabt, dass dieselben Namen oft in denselben Ländern oder Meeren wiederholt vorkommen und verwirrend wirken müssen. Die Bezeichnung nach der Lokalität vermeidet diesen Uebelstand und empfahl sich deshalb dieselbe bei der Tiefenkarte des Atlantischen Ozeans.

Das Segelhandbuch wird eine Besprechung im Einzelnen dieser Tiefenkarte enthalten, welcher wir durch ein weiteres Eingehen auf eine nähere Charakterisirung des zur Darstellung gebrachten nicht vorgreifen wollen. Es erscheint dies um so weniger angedeutet, als die Karte, da sie in allen Punkten mit der graphischen Darstellung ähnlicher Werke übereinstimmt, unmittelbar an der Hand der am Fusse derselben gegebenen Tiefen-Skala und sonstiger Erklärung verständlich ist.

Zum Schlusse dieser allgemein gehaltenen Betrachtung mag nur noch dem Bedauern Ausdruck gegeben werden, dass es nicht möglich erschien, auch Einiges über die Beschaffenheit des Meeres-Bodens in der Karte anzugeben. Alles das, was über diesen Gegenstand gesagt werden kann, soll bei der oben erwähnten Besprechung der Tiefenverhältnisse des Atlantischen Ozeans im Segelhandbuch eine Stelle finden.

Tafel 2. *Karte der Linien gleicher Temperatur des Meerwassers am Meeresboden für das ganze Jahr.* Die Schwierigkeiten, mit welchen Messungen der Temperatur des Wassers in sehr grossen Tiefen verbunden sind, sind die Ursache, dass vergleichsweise nur eine kleine Anzahl sehr zuverlässiger Angaben vorliegen, um bei der Konstruktion einer Karte, wie die vorliegende, verwendet werden zu können. Wenn man namentlich erwägt, dass man erst in der neueren Zeit und nachdem schon lange Zeit vorher Messungen über die Temperatur am Meeresboden und in grossen Tiefen gemacht wurden, den Einfluss des Wasserdruckes auf die Thermometer gebührend berücksichtigt, so wird man begreifen, welch ein erheblicher Prozentsatz des hierfür zur Verfügung stehenden Materiales aus früheren Zeiten einfach verworfen werden musste.

Gleichwohl ist die Erforschung der Meerestiefen in den letzten Jahren so sehr Gegenstand eifrigster Bemühungen gewesen, und hat man auf die Ausbildung der Lothungs- und Temperaturmessungs-Technik eine solche Sorgfalt verwendet, dass immerhin der Versuch gemacht werden konnte, einen Einblick in die Vertheilung der Wärme in den über dem Meeresboden ruhenden Wasserschichten zu gewähren. Als einen Versuch möchten wir um so mehr die vorliegende Darstellung erscheinen lassen, als die Schwierigkeit, ein Bild, einen Einblick in das Wesen eines Elementes zu gewähren, das, ganz abgesehen von den Unsicherheiten, die mit dessen Ermittelung verknüpft sind, auch noch in so erheblichem Maasse von der Meerestiefe selbst beeinflusst werden muss.

Von den zahlreichen zur Verwendung gelangten Beobachtungen mag hier nur das Wesentlichste namhaft gemacht werden, indem gleichzeitig hervorgehoben wird, dass, so viel auch bis heute bekannt, alles das, was bei der Konstruktion der Karte einen Einfluss üben konnte, zur Verfügung stand. In erster Linie war dieses Material den Beobachtungen über Tiefsee-Temperaturen, welche während der wissenschaftlichen Expeditionen I. B. M. S. *Challenger* und S. M. S. *Gazelle* gesammelt wurden, entnommen. Ferner fanden Verwendung die von dem Amerikanischen Kriegsschiffe *Gettysburg* im Mai und Juni 1876 und von den Britischen Kriegsschiffen *Valorous* im August 1875 und *Porcupine* vom Mai bis August 1869 ausgeführten Temperatur-Messungen. Die Arbeiten von Prestwich bilden einen wesentlichen Bestandtheil des der Karte zu Grunde liegenden Materiales. Für die nördlichen Theile des Atlantischen Ozeans wurden die Beobachtungen der ersten und zweiten Deutschen Nordpolar-Expedition benutzt; von der ersten nach den Petermann'schen Mittheilungen 1869 pag. 210, von der zweiten nach den in dem Werke über diese Expedition von Kapitän Koldewey bearbeiteten Angaben. Die schon bei den Erläuterungen zu Tafel 1 erwähnte Norwegische Nordmeer-Expedition unter Kapitän Wille und Prof. Mohn lieferte auch hier einen höchst wichtigen Beitrag. Die Beobachtungen im West Fjord, südlich von den Lofoden auf dem Dampfer *Hansteen* und die in der Weyprecht'schen Abhandlung über das Ostspitzbergische Meer niedergelegten Temperatur-Angaben gewährten reichliches Material für die Anfertigung der Arbeitskarte, die wiederum der vorliegenden Tafel 2 zur Grundlage diente.

Es wurde schon darauf hingewiesen, dass die sich bei der Konstruktion einer Karte, wie die vorliegende, entgegenstellenden Schwierigkeiten noch wesentlich dadurch erhöht werden, dass die Tiefen eine wesentliche Rolle dabei spielten und es kann hier konsequentermaassen nur hervorgehoben werden, dass ein Verständniss der Darstellung von Verhältnissen, um die es sich hier handelt, überhaupt nur gedacht werden kann bei steter Berücksichtigung der Tiefenverhältnisse. Da schon in mässiger Tiefe kaum noch wahrzunehmende Temperatur-Schwankungen in den verschiedenen Jahreszeiten beobachtet sind, so wird es möglich, was die geringe Anzahl der Beobachtungen als räthlich, ja vielleicht als überhaupt allein zu einem Ziele führend erscheinen liess, nämlich die Vereinigung der Temperaturen zu Jahresmitteln vorzunehmen und nicht nach Vierteljahren, oder gar nach Monaten zu trennen. Erst einer späteren Zeit bleibt es vorbehalten, gestützt auf reichhaltigeres Material, eine solche Trennung vorzunehmen. Immerhin aber wird es von Interesse sein, wie sich die bei der Karte zur Verwendung gebrachten Beobachtungs-Resultate über die einzelnen Monate vertheilen. Eine zu diesem Zwecke angestellte Untersuchung ergab folgendes Resultat; es entfallen auf: Januar 0,9%, Februar 4,1%, März 6,4%, April 1,6%, Mai 5,9%, Juni 14,5%, Juli 22,1%, August 28,4%, September 11,6%, Oktober 2,3%, November 0,9%, Dezember 1,4%.

Wenn wir dieselbe Zusammenstellung für die einzelnen Vierteljahre machen, so erhalten wir für das Vierteljahr:

Dezember, Januar und Februar	6,3%
März, April, Mai	13,9%
Juni, Juli, August	65,0%
September, Oktober, November	14,8%

Wir sehen daher aus diesen Zusammenstellungen, dass die Angaben sich vorzugsweise auf das Sommerquartal beziehen, dass die beiden angrenzenden Quartale nahezu gleich vertreten sind und der Winter am schmächsten mit Beobachtungen zur Herstellung der Karte vertreten ist.

Lassen wir auf diese Darlegung der durch das Jahr sich ergebenden Vertheilung der Beobachtung noch kurz eine Mittheilung folgen über deren örtliche Vertheilung, so lässt sich dieselbe dahin zusammenfassen, dass die meisten Untersuchungen aus dem Gebiete vorliegen, dessen westliche Gränze der Meridian 20° West von Greenwich und dessen südliche Gränze der 40. Parallelkreis Nord ist; ferner aus dem Gebiete von 60 bis 80° Westlänge und 20 bis 40° Nordbreite und endlich aus dem Gebiete von 20 bis 40° Westlänge und 40° Nordbreite bis 40° Südbreite. Es macht sich hierbei sofort der Einfluss der zahlreichen wissenschaftlichen Expeditionen, welche in dem Nordatlantischen Ozeane ausgeführt wurden, gegenüber den spärlichen diesbezüglichen Aufnahmen, die im Südatlantischen Ozeane stattfanden und sich fast lediglich auf jene der Schiffe *Challenger* und *Gazelle* beschränken, geltend. Die Aufnahmen früherer Expeditionen, namentlich jener unter dem unvergesslichen Sir James Clark Ross fanden aus Gründen, deren Darlegung an anderer Stelle erfolgen wird, keine Berücksichtigung.

Die vorliegende Karte gewinnt ein besonderes Interesse, wenn wir dieselbe mit jener der Tafel 3 und Tafel 6 vergleichen, indem wir dadurch annähernd ein Bild über die vertikale Vertheilung der Wärme in den verschiedenen Theilen des Atlantischen Ozeans gewinnen. Zunächst erkennen wir aus einer solchen Vergleichung, dass relativ verstanden die Temperatur-Verhältnisse in der Tiefe und am Meeresboden sich entgegengesetzt verhalten, wie an der Oberfläche. Während hier die Vertheilung von warmem und kaltem Wasser im Allgemeinen der Regel folgt, dass das erstere sich an den Ostküsten der Erdtheile hinbewegt, das kalte Wasser dagegen sich längs der Westküste zeigt, finden wir am Meeresboden das kalte Wasser an den Ostküsten gelagert (wenn wir absehen von jenen in unmittelbarer Nähe der Küste gelagerten Gebieten, in welchen kalte und wärmere Schichten vielfach wechseln) und das wärmere Wasser in der Nähe der Westküsten der Kontinente angesammelt. Die Unterschiede in Temperatur finden wir für jedes der beiden bezeichneten Gebiete in Kurven von $^1/_9{}^0$ Celsius dargestellt.

Aus einer etwas eingehenderen Prüfung ergiebt sich fernerhin, dass das Boden-Relief auf das allgemeine Gesetz einen nur geringen Einfluss ausübt. Denn wenn auch der südliche Theil des Atlantischen Ozeans in der Anordnung der Linien gleicher Meeres-Temperaturen und jener gleichen Tiefen, wie z. B. im westafrikanischen und brasilianischen Becken einige Uebereinstimmung zeigt, so kann man doch bei näherer Betrachtung und namentlich unter Heranziehung der Erscheinungen im Nordatlantischen Ozean dies als von untergeordneter Bedeutung erachten. Wo hier, im Nordatlantischen Theile des Ozeans, mit jeder Ortsveränderung die Physiognomie des Bodens eine andere wird, ändert das Bodenwasser seine Temperatur nur langsam und kaum wahrnehmbar, wie man dies z. B. unter 40° Nordbreite auf dem ganzen Theile dieser Zone von 40° West von Greenwich, nach Osten zu gerechnet, erkennt. Selbst da, wo sich die Isothermen häufen, ist oft über weite Strecken ein Wechsel der Tiefe nicht wahrnehmbar. Man vergleiche nur den Verlauf des Aequatorial-Rückens, etwa zwischen 20 und 40° Westlänge mit der Temperatur der ihn unmittelbar bedeckenden Wassermassen und man findet, dass in wenig schwankender Tiefe unter der Meeres-Oberfläche die Theile der Thermometer-Skala von 1,5 bis nahezu 4° Celsius durchlaufen werden.

Zu einem ähnlichen Resultate führt eine Vergleichung der Verhältnisse im Südatlantischen Ozean. In dem westafrikanischen Becken steigt die Temperatur mit zunehmender Tiefe, während sie andererseits im brasilianischen Becken unter gleichen Verhältnissen von + 1,5 auf — 0,5 herabsinkt. Es scheint sich aus einer Untersuchung ferner zu ergeben, dass in einer Meerestiefe von 4 bis 5000 m unter dem 40sten südlichen Breitenparallele die niedrigsten Meeresboden-Temperaturen im subtropischen Theile des Ozeans sich vorfinden, nämlich — 0,5°. Ganz unzweifelhaft scheint sich auch das Herunterdrängen der antarktischen Gewässer bis in die Gegend der Meerestheile zwischen Fernando Noronha und dem Kap St. Roque des Amerikanischen Kontinentes zu ergeben. Die höchsten Meeres-Temperaturen finden sich am Meeresboden im tropischen Theile des Nordatlantischen Ozeans, wo unter 5° Nordbreite und 31° Westlänge Temperaturen von 3 und 3,5° Celsius gefunden werden. Höhere Temperaturen zeigen sich in der Nähe der Küstengebiete, der Südspitzen Amerikas und Afrikas und bei der Annäherung an die Gründe der europäischen Gestade.

Wir werden im weiteren Verlaufe der Erklärungen zu diesen Karten sehen, dass die Wärme-Vertheilung für die Erklärung, beziehungsweise Veranschaulichung der Bewegung der Wassermassen von maassgebender Bedeutung ist.

Tafel 3. *Linien gleicher Temperatur des Meerwassers einer Schichte in 800 bis 1200 m Tiefe für das ganze Jahr.* Zur Veranschaulichung der Bewegung der ozeanischen Wassermassen und um ein Bild über die Vertheilung der Wärme von der Oberfläche nach der Tiefe zu gewinnen, ist es ohne Zweifel von Wichtigkeit, eine Darstellung der Temperatur-Verhältnisse einer Schichte in einer gewissen Tiefe unter der Oberfläche zu geben. Wenn nun überall da, wo es auf exakte Messung der Temperatur in grösserer Tiefe unter dem Meeresspiegel ankommt, das Material ausserordentlich dürftig wird, so kann man mit Zuversicht es als einen allgemeinen Satz aussprechen, dass die Darstellung der Temperatur-Verhältnisse in einer gewissen Tiefenschicht bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntniss kaum möglich ist. Wenn es dennoch versucht wurde, in diesem Atlas die Tiefsee-Temperaturen für eine gewisse Schichte in einer besonderen Karte darzustellen, so ist dies in bei weitem höheren Grade dem Bestreben zuzuschreiben, die Aufmerksamkeit auf diesen wichtigen Gegenstand zu lenken, als der Ueberzeugung, etwas zu bieten, was auf eine volle Uebereinstimmung mit den Thatsachen Anspruch machen könnte. Schon der Umstand, dass von einer Vereinigung für die Diskussion einer Anzahl zuverlässiger Beobachtungen in derselben horizontalen Schichte der Dürftigkeit des Materiales wegen abgesehen, und die Zuflucht zu einer Vereinigung von Temperaturen, innerhalb einer Schichte von 400 m Mächtigkeit gemessen, genommen werden musste, spricht es zur Genüge aus, dass es sich hier nicht um eine exakte Darlegung der Temperatur-Verhältnisse handeln kann. Nicht eher, bis wir in der Lage sein werden, innerhalb in mässige Zwischenräume gelegter Schichten eine genügende Anzahl von Beobachtungen über die Temperaturen zur Konstruktion von Isothermen-Karten zu verwenden, werden wir in der Lage sein, über die Vertheilung der Wärme innerhalb des Ozeans ein nach allen Richtungen hin genügendes Bild zu entwerfen. Wenn wir auch aus dem, was wir jetzt wissen, entnehmen können, dass es sich von einer verhältnissmässig geringen Tiefe unter der Oberfläche an nur um die Ermittelung kleiner Unterschiede handelt, so kann dies wohl für den Augenblick unseren Versuch rechtfertigen, nimmermehr aber der Bedeutung exakterer Forschung Eintrag thun.

Was von dem Materiale über das Messen der Tiefen- und Boden-Temperaturen bei Besprechung der vorhergehenden Tafeln gesagt wurde, gilt auch für das der Tafel 3. Das Meiste ist den Expeditionen für die Erforschung der Meere, von welchen wir an früherer Stelle gesprochen haben entnommen und vertheilt sich in folgender Weise über die einzelnen Monate des Jahres: es entfallen auf Januar 1%, Februar 11%, März 22%, April 8%, Mai 8%, Juni 11%, Juli 14%, August 17%, September 4%, Oktober 4%, November und Dezember 0%. Untersuchen wir die Vertheilungen auf die Vierteljahre so haben wir:

Dezember, Januar und Februar	12%
März, April und Mai	38%
Juni, Juli, August	42%
September, Oktober, November	8%

Die örtliche Vertheilung über das ganze auf der Karte dargestellte ozeanische Gebiet ist eine ziemlich gleichmässige. Davon sind jedoch auszunehmen die Gebiete nördlich von 45° Nordbreite und westlich von 15° Westlänge, der Mexikanische Golf, ferner im Südatlantischen Ozean der Theil, südlich von 40° Südbreite, da in den genannten Strichen genügendes Material für die Bearbeitung überhaupt nicht vorlag. Es erklärt sich nämlich das Fehlen desselben einfach dadurch, dass der Meeresboden nicht bis zur Tiefe, für welche die Kurven gezogen sind, hinabreicht. Hervorgehoben muss ferner werden, dass in der Nähe der Britischen Inseln und nördlich davon, sowie an den westafrikanischen Küsten die Kurven auch über geringere Tiefen, als 800 bis 1200 m gezogen wurden, was zur Vervollständigung des Bildes über die vertikale Vertheilung der Wärme im Ozean zweckdienlich schien.

Noch mag erwähnt werden, dass die 240 für diesen Zweck zur Verfügung stehenden Beobachtungen zuerst in einer Karte vereinigt wurden, bei deren Konstruktion der Versuch gemacht wurde, die Isothermen genauer zu definiren und dadurch einzelne Wärmegebiete abzugränzen. Die auf diesem Wege erhaltene Karte belehrte sofort, dass, wenn zur Veröffentlichung gebracht, dieselbe eine Prätension der Genauigkeit involviren müsste, also mehr beanspruchte, als nach den gemachten Darlegungen erreicht werden konnte. Um diesen Anschein zu vermeiden, erschien es zweckmässiger, den Verlauf der Isothermen in der Tiefenschichte zwischen 800 und 1200 m in einer mehr allgemeinen typischen, aber immerhin den faktischen Verhältnissen bis zu einem gewissen Grade angepassten Weise zu ziehen.

Es ergiebt sich aus dem Verlaufe der Kurven, dass in der genannten Tiefenschicht die höchsten Temperaturen (zwischen 7 und 8°) sich in 27 und 40° nördlicher Breite in einem breiten Bande, welches in der Nähe der westeuropäischen und afrikanischen Küsten sich erweitert, vorfinden. Wir erkennen fernerhin unschwer, dass die Temperatur-Verhältnisse mit jenen, wie wir sie auf Tafel 2 für die Boden-Temperaturen gefunden haben, in Einklang stehen, d. h., dass in einer Tiefe von 800—1200 m die Anordnung der Wärme sich schon ähnlich gestaltet, wie sie am Meeresboden gefunden wird. Ein Vergleich mit den Kurven gleicher Temperatur für die Meeres-Oberfläche zeigt dagegen namentlich in der Südhemisphäre das entgegengesetzte Verhalten. Diese nur ganz flüchtig hingestellten Thatsachen gewinnen für die Deutung der physikalischen Verhältnisse des Ozeans ein ganz besonderes Interesse, welchem wir in den diese Verhältnisse berührenden Theilen des Handbuches für den Atlantischen Ozean Rechnung zu tragen nach Möglichkeit bestrebt sein werden.

Tafel 4. *Karte der Strömungen und Treib-Produkte (Eis und Tang).* Die Karte, welche die Strömungen in dem Gebiete des Atlantischen Ozeans darstellt, weicht nicht wesentlich von dem ab, was in den verschiedenen Werken neuerer Zeit darüber als festgestellt angenommen werden konnte. Aus diesem Grunde kann es denn auch keinen Zweck haben, des Näheren auf Darlegung des bei der Konstruktion derselben zur Verwendung gebrachten Materiales einzugehen: Alles, was in früherer Zeit bis auf die Gegenwart über den Gegenstand beobachtet und geschrieben wurde, ist dabei in Erwägung gezogen worden. Ein Versuch, aus den Journalen, welche bei der Seewarte eingingen, die Strömungen niederzulegen, oder auch nur die darüber herrschenden Ansichten verbessern zu wollen, würde dem gegenüber sicherlich als eine etwas überflüssige Arbeit aufzufassen sein. Allerdings vermögen zuverlässige Beobachtungen über Stromrichtung und Stärke an manchen Stellen des Atlantischen, sowie eines jeden anderen Ozeans, mit Vortheil zur Prüfung des einmal Angenommenen verwendet zu werden, allein die Thatsache, dass die grossen Strömungs-Systeme nur selten und an sehr wenigen Stellen sich in einer Höhe befinden, dass sie von den Untersuchungen, wie sich dieselben bei der einfachen praktischen Navigirung ergeben, nachgewiesen werden können (obgleich sie auf die Temperatur-Verhältnisse einen Einfluss üben), muss verwirrend wirken, sobald man an eine Karte, wie sie hier vorliegt, den Anspruch erhebt, dass sie mit den Ergebnissen der praktischen Navigation vollkommen übereinstimme. Windverhältnisse, die Gezeiten und Differenzen der spezifischen Schwere des Wassers wirken so mannigfach modifizirend auf Richtung und Stärke der Strömung des Ozeans ein, dass es zum mindesten im gegenwärtigen Stadium unserer Kenntnisse als schwierig, wenn nicht als unmöglich angesehen werden muss, aus den in der Schichte Wassers, welche von der Navigation berührt wird, gemachten Beobachtungen, ein System oder Systeme der allgemeinen Zirkulation der ozeanischen Gewässer zu konstruiren. An manchen Stellen des Ozeans, wie Beispielsweise in dem Gebiete des Golfstromes oder jenem des Brasilstromes innerhalb der Tropen tritt unzweifelhaft Charakter und Stärke der Strömungen bestimmt und durch die Navigation erkennbar zu Tage. An anderen Stellen wieder, da, wo in den Passat-Gebieten durch die herrschenden Winde unablässig den Wassermassen ein Impuls gegeben wird, erkennen wir auch sofort die westliche Stromversetzung.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen wird es nicht unstatthaft sein, in grossen Zügen die Bewegung der Gewässer des Atlantischen Ozeans darzulegen. Betrachten wir zunächst den Nordatlantischen Ozean, ohne die mehr eingeschlossenen Meeres-Gebiete zu berücksichtigen, so finden wir den schon seit Hunderten von Jahren bekannten und in neuerer Zeit gründlich erforschten Golfstrom. Von Kap Hatteras oder der Florida-Strasse zieht er sich in grossem Bogen der Küste Amerikas entlang, um sich dann nach den Europäischen Gestaden oder Britischen Inseln zu wenden, die Küste von Norwegen zu berühren und seinen Einfluss nach dem hohen Norden hinauf geltend zu machen. Diese gewaltige Austausch-Ader wird da, wo die Davis-Strasse in den Ozean mündet, östlich von den Neufundland Banken, von einem Strome kalten Wassers getroffen, aber nicht verdrängt. Ein Ast des Golfstromes zieht sich über die Azoren und Kanarien nach Süden hin und wird dort von der allgemeinen nach Westen setzenden Aequatorial-Strömung aufgenommen, indem er sich mit letzterer in der Weise vereinigt, dass dadurch gleichsam ein mächtiger Wirbel im Herzen des Atlantischen Ozeans gebildet wird. Hier ist das Sargasso-Gebiet, jene Fläche der Ansammlung grosser Massen von Tang, deren östlicher Theil zwischen 55 und 30° Westlänge mit dem Namen Sargasso-See bezeichnet wird. Wir werden weiterhin auf diesen Gegenstand zurückkommen und führen nun zunächst das System der Nordatlantischen Strömungen dahin aus, dass wir des äquatorialen Gegenstromes, welcher in der Bucht von Guinea als Guinea-Strom mit einer nach Jahreszeit wechselnden kräftig nach Osten versetzenden Strömung bekannt ist, gedenken.

Im Südatlantischen Ozeane haben wir zunächst im Anschlusse an das, was wir für den Norden sagten, zu erwähnen, dass auch hier die äquatorialen Strömungen, und zwar hart an der Gränze des Guinea-Stromes hingleitend, sich klar und bestimmt erkennen lassen. Die unter dem mächtig wirkenden Einflusse des Südost-Passates nach Westen versetzten Wassermassen erreichen bei St. Roque den amerikanischen Kontinent und trennen sich in zwei Arme. Der nördliche zieht längs der Küste von Guyana dem Karaibischen Meere zu, während der südliche als Brasilstrom bis zu der Mündung des La Plata-Stromes sowohl durch seine Richtung, als durch seine Temperatur an der Oberfläche des Meeres bestimmt bemerkbar ist. Unzweifelhaft setzt sich diese Ader des Austausches der Gewässer auch im Süden des bezeichneten Gebietes fort, allein er wird theils durch einströmende oder ausströmende Flüsse, theils durch den Einfluss der mit den Jahreszeiten wechselnden Winde in solcher Weise von anderen Strömungen überlagert, dass er theilweise an der Oberfläche nicht wahrzunehmen ist, theilweise auch wieder, durch die Boden-Konfiguration begünstigt, zu Tage tritt. Sowohl die Temperaturen des Meeres an der Oberfläche, wie in der Tiefe, lassen das Vorhandensein dieser Strömung durch ein beträchtliches nach Süden Verschieben der Isothermen erkennen. Aber schon bald nachdem die Brasil-Strömung die Tropen verlassen, zieht ein nach Südosten sich wendender Zweig unsere Aufmerksamkeit auf sich. Dieser letztere wird, sobald er in das Gebiet der westlichen Winde eingetreten ist, durch diese beeinflusst, beziehungsweise verstärkt. Wahrscheinlich ist es nicht ein einzelner Zweig der Strömung, welche ursprünglich an der Brasilianischen Küste hinzog, der den Austausch der Gewässer, zum Mindesten an der Oberfläche, vermittelt, vielmehr erscheint es wahrscheinlich, dass das Gebiet zwischen 35 und 55° Westlänge von verschiedenen Strombändern, die alle nach Süden gerichtet sind und mit den Jahreszeiten hin und wieder schwanken, durchzogen werden. Klar und bestimmt zeigt sich der Strom kalten Wassers, welcher das Kap Horn umfliesst und nach Nordosten zieht, vielfach die wärmeren Wasser des Nordens überlagernd. Häufige in den Breiten zwischen 40 und 50° Süd und 25 und 30° West vorkommende rasche Temperatur-Wechsel des Wassers lassen es wahrscheinlich erscheinen, dass in dem bezeichneten Gebiete Schichten verschiedener Temperatur, die, je nachdem sie vom Norden oder vom Süden ihren Ursprung ableiten, alterniren. Unter dem Meridian von Greenwich und weiter nach Osten, der westafrikanischen Küste zu, ziehen relativ kalte Wassermassen nach Norden und tragen sicherlich, indem sie sich mit der grossen äquatorialen Strömung vereinigen, vielleicht einen wesentlichen Theil derselben bilden, in erster Linie dazu bei, die scharfen Gränzen gegen den Guinea-Strom hervortreten zu lassen. Es wird Aufgabe des Segelhandbuchs sein, das hier in grossen Zügen über Strömung Gegebene mehr im Einzelnen auszuführen. Dort wird namentlich auch von den Verhältnissen der Strömungen in der Nähe der äussersten Spitzen der südlichen Kontinente, Kap Horn und Kap der guten Hoffnung, die Rede sein; hier genügt es, nur flüchtig darauf hingewiesen zu haben.

Die Strömungen in dem Karaibischen Meere und dem Golfe von Mexico sind in jüngster Zeit Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen und es mag um deswillen hier gestattet sein, nur mit wenigen Worten der Resultate dieser Untersuchungen zu gedenken. Wenn es einerseits festgestellt zu sein scheint, dass der nördliche Arm, der von Kap Roque heraufziehenden und durch den Aequatorialstrom verstärkten Strömung sich auch in der Karaibischen See bemerkbar macht, so zeigen andererseits die Untersuchungen Amerikanischer Vermessungs-Schiffe, dass, nachdem das Wasser durch die Strasse Yucatan gedrungen ist, im Golf von Mexico eine eigentliche Strömung nicht vorherrscht. Erst südlich von der Mündung des Mississippi und nach der Florida-Strasse zu ist der Ostsüdost gerichtete Strom mit Bestimmtheit zu erkennen, welcher dort beim Kap Sable sich mit dem südlichen Theile des Golfstromes vereinigt und wohl eine wesentliche Quelle der Zufuhr an Wasser für denselben bildet.

Ueber die für die Darstellung der Strom-Verhältnisse gewählte Signatur ist wenig zu bemerken; es schliesst sich dieselbe im Wesentlichen an die Darstellungsweise, welche auf älteren Karten-Werken zur Anwendung kam, an. Bei der Anwendung dieser älteren Darstellungsweise wurde man von dem Gedanken geleitet, durch dieselbe die Auffassung, als wolle man etwas Genaueres und mehr als rein Typisches geben, ausschliessen. Die Methode, durch einen besonderen Ton, welcher über den Meeres-Strömungen lagert, den vielfach verwischenden und die Einfachheit der Erscheinung störenden Einfluss vorwaltender Winde zu geben, scheint ganz dazu angethan, in noch erhöhtem Maasse vor der Auffassung zu schützen, als handle es sich bei der Darstellung der Strömungen um etwas allerorts scharf Begränztes und in seinen Gränzen Unveränderliches.

Eng verbunden mit der Bewegung der Wassermassen im Ozeane sind die Treib-Produkte: das Treibeis und die Meeres-Tange. Das erstere ist für den Weltverkehr zur See von Wichtigkeit, indem es sich vielfach in die grossen Verkehrs-Strassen hineinlagert und zwar mit stets ändernder Position. Im Norden ist das Gebiet, in welchem treibende Eisberge vorkommen, vergleichsweise viel beschränkter als im Süden. In der That ist nur die Gegend im Südosten der Bank von Neufundland, wie es unsere Karte zeigt, besonders von treibenden Eismassen heimgesucht. Es setzen dort durch mächtige kalte Unterströme von Norden nach dem Süden getrieben, nordische Eisberge tief in das Gebiet des warmen Golfstromes hinein; oft auch überschreiten sie denselben und kommen in den Sommer-Monaten der Nordhemisphäre bis in die Nähe der nördlichen Gränzen des Sargasso-Gebietes. Es wurde versucht, auf unserer Karte die Gränze zu ziehen, bis zu welcher das Eis vordringt und wir sehen daraus, dass an der westlichen Seite der Davis-Strasse der eindringende warme Strom, vielleicht ein Zweig des Golfstromes, die Eisgränze bis nahe an das Kap Farewell hinanbringt und nördlich von 60° Breite Treibeis auch nur wenig südlich von Island angetroffen wird. Unter dem Meridiane von Greenwich wird die Gränze noch mehr nach Norden verschoben und kann es kaum einem Zweifel unterliegen, dass diese Erscheinung wesentlich von dem Golfstrome beeinflusst wird. Werfen wir einen Blick auf die nach Jahreszeit unterschiedene Lagerung des Treibeises im hohen Süden, so erkennen wir unmittelbar einen wesentlichen Unterschied gegen die Verhältnisse im Norden darin, dass in Folge der durchaus ozeanischen Natur der Gebiete in höheren Breiten das Treibeis nahezu über die ganze Ausdehnung vom Kap Horn bis zum Kap der guten Hoffnung vorkommt. Die Treibeis-Gränze zieht sich vom Kap Horn in leichtem Bogen bis zum 40sten Breitenparallele und wird erst wieder bei 15° Ostlänge durch die Einwirkung des von Nordost kommenden Agulhas-Stromes nach Süden zurückgedrängt. Unzweifelhaft ist eine Kenntniss der Lagerung des Eises in den verschiedenen Jahreszeiten für den Weltverkehr zur See von grosser Wichtigkeit, wesshalb dem praktischen Seemanne ein eingehendes Studium der mit dem Vorkommen des Eises verknüpften Phänomene nicht dringend genug empfohlen werden kann. Bezüglich des bei der Konstruktion der Eiskarte benutzten Materiales kann nur so viel gesagt werden, dass Alles, was darüber in britischen, amerikanischen, holländischen und deutschen Werken niedergelegt wurde, zur Verwendung kam, indem dabei auch gleichzeitig das in den Journalen der Seewarte Enthaltene zu Rathe gezogen wurde.

An den Gränzen der Strömungen und da namentlich, wo diese Gränzen nach einem von Strömungen nicht berührten Gebiete des Meeres zu liegen, treiben die Meeres-Tange und bedecken in grösseren und kleineren Partien die Fläche des Meeres. Wir haben schon auf die Erscheinung des Sargasso-Gebietes hingewiesen und bemerken nur, dass die Darstellung desselben auf unserer Karte erst in Folge eingehender Studien, welche bis auf die älteste Zeit, in welcher man das Sargasso-Gebiet beobachtete, zurückführen, ausgeführt wurde. Man darf bei Betrachtung der dargestellten Sargasso-Lagerung nicht von der Vorstellung ausgehen, als ob zu allen Zeiten und überall die angegebenen Quantitäten und Qualitäten der treibenden Tange sich gleichblieben; vielmehr muss man sich daran gewöhnen, das Gebiet so anzuschauen, als ob nur innerhalb desselben stets eine Verlagerung der Tange (Sargassum bacciferum, Sargassum vulgare) stattfinde und insoferne dasselbe als mit festen Gränzen umgeben anzusehen sei. Indem dieser Charakter der Vertheilung der Tange im Sargasso-Gebiete betont wird, muss gleichzeitig hervorgehoben werden, dass allerdings gewisse Theile desselben ganz besonders mit treibenden Tangmassen bedeckt sind. So finden wir an der östlichen Gränze desselben jene in meridionaler Richtung sich hinziehenden Tang-Wiesen, welchen wir im Besonderen den Namen Sargasso-See, in Erinnerung an die Schilderungen Humboldt's, beilegen und im fernen Westen, in der Nähe der Bahamas. An der Südgränze des Golfstromes ist gleichfalls zu Zeiten eine überaus reiche Ablagerung von Meeres-Tangen zu beobachten. Wenn auch die in dem Verkehre zur See beschäftigten Schiffe häufig, um nicht zu sagen auf gewissen Routen, regelmässig Gebiete, die mit treibendem Sargasso bedeckt sind, durchschneiden, so vermag doch dasselbe in keiner Weise den Verkehr ernstlich zu behindern, oder gar zu gefährden. Wir müssen uns vorbehalten, auch über diesen so hochwichtigen Gegenstand im Segelhandbuche eingehend auf die Gründe für unsere Auffassung der ganzen Erscheinung zurückzukommen. Hier sei nur noch soviel erwähnt, dass wir die meiste und zuverlässigste Information darüber wissenschaftlichen Expeditionen verdanken, die theilweise lediglich zu dem Zwecke ausgesandt waren, ihre Natur zu erforschen.

Im Süd-Atlantischen Ozean findet man in der Nähe der Treibeis-Gränze gleichfalls grössere Massen von treibenden Tangen, welche vielfach Gegenstand eifriger Beobachtungen der Seeleute sind.

Tafel 5. *Karte, das spezifische Gewicht des Meerwassers darstellend. — Jahresmittel.* Auch in diesem Falle lässt sich, wie im Falle der Gegenstände, welche die vorhergehenden Karten darstellen, konstatiren, dass erst die in der neuesten Zeit und mit verbesserten Hülfsmitteln erhaltenen Resultate einen, den Bedürfnissen der Wissenschaft entsprechenden Charakter tragen. Wenn in dem Beobachtungs-Systeme aller jener Institute, welche sich den von der Brüsseler Konferenz ausgehenden Anregungen zufolge die strenge Führung des meteorologischen Journales an Bord zur Aufgabe stellten, Beobachtungen über das spezifische Gewicht des Meerwassers angestellt wurden, so darf man doch wohl mit Recht sagen, dass die auf diesem Wege gesammelten Ergebnisse da nur zur Verwendung gelangen können, wo es sich um eine allgemeine Darstellung des spezifischen Gewichtes des Meerwassers in den verschiedenen Meerestheilen handelt. Ganz abgesehen davon, dass die Bestimmung des spezifischen Gewichtes, oder des Salzgehaltes des Meeres dem nicht geschulten Beobachter erhebliche Schwierigkeiten bietet, ist es auch der Mangel einer strengen Kontrolle der bei diesen Bestimmungen verwendeten Instrumente, welcher eine auf allseitige Zuverlässigkeit Anspruch erhebende Darstellung nicht ermöglicht. Erst in neuerer Zeit, zumeist angeregt durch die verdienstvolle Kommission zur Untersuchung der Deutschen Meere, ist es zur allgemeinen Annahme gelangt, die Untersuchung der bei den in Frage stehenden Beobachtungen verwendeten Instrumente als eine erste Bedingung zu erachten und namentlich auch dafür Sorge zu tragen, dass durch die Reduktion auf eine einheitliche Normal-Temperatur die Vergleichung der Resultate ermöglicht werde. In dieser Hinsicht verdienen die Untersuchungen über die spezifische Schwere und den Salzgehalt des Meerwassers, an Bord I. B. M. S. *Challenger* und S. M. S. *Gazelle* angestellt, eine ganz besondere Erwähnung. In der Kaiserlich Deutschen Marine widmete man dem Gegenstande in neuerer Zeit eine besondere Aufmerksamkeit, so dass die aus den Journalen der Kriegsmarine entnommenen Angaben bei der Konstruktion der vorliegenden Karte überall da benutzt werden konnten, wo es sich darum handelte, die aus anderen, älteren Quellen entnommenen Daten zu kontrolliren und auf diese Weise verwerthbar zu machen.

Beobachtungen über das spezifische Gewicht des Meerwassers in den Nordpolar-Gegenden wurden den Aufzeichnungen Dr. E. Bessels' und der zweiten Deutschen Nordpolar-Expedition unter Kapitän Koldewey entlehnt, sowie denn auch die Ergeb-

nisse der Norwegischen Expedition und der holländischen Untersuchungen für die Herstellung der Karte in jenen Gegenden von Werth waren.

Im Uebrigen kann nur gesagt werden, dass sämmtliches hierher gehörige Material, was in holländischen, amerikanischen und englischen Werken zu finden war, verwendet wurde.

Die sämmtlichen benutzten Werthe sind nicht die direkt gewonnenen Beobachtungs-Angaben, vielmehr sind dieselben überall auf eine bestimmte, aber allerdings nicht durchweg konstante Temperatur reduzirt worden. Es bewegen sich die Temperatur-Gränzen, innerhalb welcher die Beobachtungen reduzirt wurden, zwischen 15,0 und 17,5° Celsius. Eine abermalige Reduktion der Beobachtungen nach einheitlichen Normen schien weder rathsam, noch auch überhaupt in allen Fällen angängig, weil hierzu die erforderlichen Angaben fehlten.

Die Verwendung des vorhandenen Materiales geschah im Uebrigen nach folgenden Gesichtspunkten. Wo immer in den Gebieten, für die schon Mittelwerthe des spezifischen Gewichtes berechnet waren und zur Verwendung gelangten, noch andere von solchen Zusammenstellungen unabhängige Beobachtungen hinzukamen, wurde aus jenen Mittelwerthen auf die ursprünglichen Summen zurückgegangen und unter Hinzufügung der neuen Beobachtungen ein neuer Mittelwerth abgeleitet. Dieses Verfahren wurde in allen Fällen, wo hierzu die nöthigen Angaben vorlagen, angewendet. Die Beobachtungen, enthalten in den Veröffentlichungen des Board of Trade, sind, da die zu einem Anschlusse an andere Beobachtungen erforderlichen Daten fehlten, nur in Fällen zur Verwendung gekommen, wo sie für sich allein eine höchst werthvolle Grundlage für die Feststellung der spezifischen Schwere gewisser Meerestheile abgeben konnten.

Von vorne herein wurde bei der Zusammenstellung des Arbeits-Materiales eine Scheidung nach den vier Jahreszeiten inne gehalten, indem dabei die meteorologische Eintheilung angenommen wurde. Es muss jedoch konstatirt werden, dass die Beobachtungen theils gar keine, theils nur geringfügige Differenzen innerhalb der einzelnen so gebildeten Quartale ergaben, so dass es rathsam erschien, in dem gegenwärtigen Stadium unserer diesbezüglichen Kenntnisse von einer Scheidung nach Jahreszeiten ganz abzusehen und nur die Resultate im Jahresmittel darzustellen. Sollte es sich späterhin als nothwendig oder auch nur als wünschenswerth erweisen, auf die Vierteljahres-Zusammenstellungen zurückzugreifen, so kann dies auf Grund des vorhandenen Materiales, beziehungsweise der bereits durchgeführten Zusammenstellungen jederzeit und mit verhältnissmässig geringem Aufwande an Zeit und Mühe geschehen.

Einer aufmerksamen Prüfung kann die Thatsache nicht entgehen, dass die bei den verschiedenen Beobachtungen über spezifisches Gewicht angewendeten verschiedenen Reduktions-Temperaturen das Endresultat da, wo es auf grosse Genauigkeit ankommt, störend beeinflussen müssen. Dieser Uebelstand konnte nicht verfehlen, im Vereine mit anderen hier nicht näher zu bezeichnenden Mängeln in der Bestimmung dieses Elementes die graphische Darstellung erheblich zu erschweren, wenn nicht in manchen Fällen unausführbar zu machen. Immerhin aber vermag die vorliegende Arbeit, indem sie die in Frage stehenden Verhältnisse als allgemein typisch darstellend erachtet werden kann, für fernere Untersuchungen als eine willkommene Grundlage dienen.

Betrachten wir nunmehr die Vertheilung der spezifischen Schwere des Meerwassers im Gebiete des Atlantischen Ozeans etwas näher, so finden wir als charakteristisch, dass zwar von beiden Polar-Gebieten an nach dem Aequator hin im Allgemeinen eine Zunahme des spezifischen Gewichtes stattfindet, aber eine Aequatorial-Zone geringeren spezifischen Gewichtes (von 1,0265) die Gebiete der grössten Werthe in beiden Hemisphären von einander scheidet. Es liegen die Gebiete grösster spezifischer Schwere des Meerwassers im Norden gerade nordwärts vom Wendekreise des Krebses, im Süden nordwärts vom Wendekreise des Steinbockes, in beiden Fällen auf die Zonen der grössten Entwickelung der Passate hinweisend. Sehr lehrreich sind in dieser Hinsicht auch die Angaben unserer Tafeln 29, 30 und 31, welche Aufschluss geben über die Vertheilung der Niederschläge auf dem Atlantischen Ozeane auf das Jahr und die Jahrestheile Januar bis März und Juli bis September.

Am rechten Rande der Karte befinden sich die Mittelwerthe des spezifischen Gewichtes des Meerwassers für Zonen von 5 Grad der Breite eingetragen, welche die bereits hervorgehobenen Thatsachen über die Vertheilung der spezifischen Schwere näher beleuchten. Am linken Rande der Karte sind diese Werthe übertragen im prozentischen Salzgehalt und wurden bei der Umrechnung die in Dr. Meyer's Beitrag zur Physik des Meeres Seite 19 gegebenen Formeln angewendet. Hiernach schwankt der Salzgehalt an der Oberfläche des Atlantischen Ozeans zwischen 3,4% und 3,7%. Das Mittel dieser beiden Extreme stimmt sehr gut mit dem mittleren Werthe für das spezifische Gewicht des Oberflächen-Wassers beider Theile des Atlantischen Ozeans überein. Man erhält für den Theil nördlich vom Aequator 3,54 und für jenen südlich davon 3,55%.

In einem Karton links oben der Karte wurden die Verhältnisse des Salzgehaltes für die verschiedenen Breiten-Zonen graphisch dargestellt.

Es muss noch erwähnt werden, dass alle jene Gebiete in der unmittelbaren Nähe einer Küste, an welcher sich grössere Flüsse in den Ozean ergiesen, in die Betrachtung, beziehungsweise Berechnung, nicht eingeschlossen worden; sie sind auf unserer Karte weiss gelassen.

Selbstverständlich soll durch die Abgränzungen einzelner Gebiete und mit dem denselben gegebenen Flächentone nicht als ausgeschlossen angedeutet werden, dass nicht innerhalb derselben auch Wasser von beziehungsweise grösserem oder geringerem spezifischen Gewichte angetroffen wird. Dass die Darstellung sich lediglich auf die oberste Wasserschicht bezieht, bedarf wohl kaum einer besonderen Hervorhebung.

Tafel 6—10. *Linien gleicher Temperatur des Meerwassers an der Oberfläche für das Jahr und die meteorologischen Quartale.* Für die Herstellung dieser Karten lag ein reiches Material vor. Es wird gleich an dieser Stelle jedoch hervorgehoben, dass allenthalben, wo immer dies möglich war, auf die Angaben in Original-Werken bei Ableitung der Wasser-Isothermen zurückgegangen wurde. Von den vielen, zu dem vorliegenden Zwecke verwendeten Arbeiten mögen nur einige namhaft gemacht werden. Für die Aequatorial-Gegenden war besonders wichtig die Veröffentlichung „Monthly charts of meteorological data for squares 40, 39, 38, 4, 3, 2, 303, 302, 301," welche die Oberflächen-Temperaturen für die betreffenden Felder in Isothermen enthalten. Für den Nordatlantischen Ozean diente eine von Kapitän Koldewey im Jahre 1875 ausgeführte Diskussion sämmtlicher bis dahin bei der Norddeutschen, beziehungsweise Deutschen Seewarte eingegangenen Beobachtungen über Oberflächen-Temperaturen. Für den Südatlantischen Ozean erwiesen sich die Untersuchungen mit dem Seethermometer im Jahre 1861, vom Königlichen Niederländischen meteorologischen Institut zu Utrecht herausgegeben, als ganz besonders werthvoll. Diese letzteren Untersuchungen enthalten Tabellen der mittleren Monats-Temperaturen an der Oberfläche, in welchen die Zahlenwerthe der Temperaturen, der geographischen Lage der Punkte entsprechend, für die sie gelten, angeordnet sind. Die „Charts showing the surface temperature of the South Atlantic Ocean, London 1869" geben die monatlichen Temperaturen der Meeres-Oberfläche für die Südostküste Südamerikas, sowie für die West- und Südostküste Afrikas. Für die Temperaturen an der Südspitze von Afrika, besonders für den Agulhas-Strom gaben noch zwei Karten aus „Uitkomsten van Wetenschap en Ervaring, Utrecht, 1857" reichliche Anhaltspunkte; ebenso die „Contributions to our knowledge of the Meteorology of Cape Horn and the West-Coast of South America." Aus den Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie, ferner aus Petermann's Mittheilungen wurde alles Benutzbare, was nicht schon auf andere Weise Verwendung gefunden hatte (d. h. insoferne es nicht schon bei den einzelnen Arbeiten benutzt worden war), herangezogen. Aus ersteren sei hier nur der Temperaturen der Meeres-Oberfläche am Aequator von 10° Nordbreite bis 10° Südbreite gedacht. Diese Arbeit fand im Jahrgange 1875 der Annalen Seite 216 Aufnahme und wurde von Kapitän Koldewey ausgeführt. Eine besondere Erwähnung der Arbeiten, welche in den „Mittheilungen" enthalten sind, verdienen die Tafeln 13 und 14 aus dem Jahrgange 1870 „Oberflächen-Temperaturen des Atlantischen Ozeans in 60 bis 80° Nordbreite für Januar und Juli" und die Tafel 22 aus dem Jahrgange 1876 „Isothermen der zweimonatlichen Mitteltemperaturen nördlich von 50° Nordbreite und von 20° Westlänge bis 30° Ostlänge, nach den Mohn'schen Angaben."

Die Temperaturen der Meeres-Oberfläche an Grönlands Ostküste wurden nach dem Tagebuche der *Germania* und *Hansa* in „Koldewey, Deutsche Nordpolfahrt, 1869—1870, Seite 616" dargestellt. Den beiden Temperaturkarten in „Krümmel, die äquatorialen Meeresströmungen des Atlantischen Ozeans" sind die Kurven nördlich 50° Nordbreite und die an der Südostküste von Afrika und Südamerika für die Monate März und September entlehnt.

Die vielfachen, in den Veröffentlichungen Maury's (Kartenwerke und Tabellen) enthaltenen Temperatur-Angaben sind, wo immer dafür die nöthigen Anhaltspunkte gegeben waren, zur Verwendung gelangt, wie denn auch die Resultate, welche bei Gelegenheit einzelner Aufnahmen erhalten wurden (wie beispielsweise die französischen Aufnahmen im Golf von Mexico), gebührende Beachtung fanden. Schliesslich sei noch erwähnt, dass die Arbeiten der Deutschen Seewarte, Quadrat 146, 147 und 111, für den Nordatlantischen Ozean, sowie besondere Zusammenstellungen aus den bei der Deutschen Seewarte seit 1875 bis auf die Gegenwart eingegangenen Journalen für die Aequatorial-Gegenden häufig zur Kontrolle, beziehungsweise zur Verbesserung benutzt werden konnten.

Es ist aus vorstehenden Angaben zur Genüge ersichtlich, dass das Material zwar ein sehr reichhaltiges war, aber der Zeit nach, innerhalb welcher es eingesammelt, sowohl, als wie auch dem inneren Werthe nach, sehr verschieden ist. Unter diesen Umständen war es vor Allem wichtig, sich über die Methode der Behandlung klar zu werden, damit eine Darstellung der Temperatur-Verhältnisse der Meeres-Oberfläche für die gegenwärtige Epoche erzielt werden könne, ohne dass dabei allzuviel auf Detail-Verhältnisse eingegangen wurde. Es konnte beispielsweise bei der vorliegenden, in einem kleinen Maasstabe ausgeführten Karte nicht die Aufgabe sein, die Temperatur-Verhältnisse des Meerbusens von Mexico oder in der Nähe der Südspitze von Afrika im Einzelnen darzustellen, und wurden desshalb die Isothermen in Fällen, wie die angezogenen, nach gemittelten Werthen über die betreffenden Gebiete gezogen, indem es den Darlegungen im Segelhandbuche vorbehalten bleiben muss, auf jene Details einzugehen.

Es schien thunlich und zugleich zweckmässig, das gesammte Material nach Monaten zu ordnen und aus dem theils kartographischen, theils tabellarischen Darstellungen die Mittelwerthe abzuleiten, mittelst welcher die monatlichen Wasser-Isothermen für die Oberfläche erhalten und in die Karte eingetragen werden konnten.

Aus den auf diese Weise erhaltenen monatlichen Temperatur-Karten wurden die vorliegenden Vierteljahres-Temperatur-Karten gebildet und zwar in der Art, dass für jede Temperatur-Kurve aus den monatlichen Kurven ein mittlerer Verlauf berechnet und in eine Virteljahr-Karte eingetragen wurde. Die Berechnung geschah durch Ableitung einer mittleren geographischen Breite für jeden fünften Meridian. Ein Blick auf die monatlichen Karten mit ihren, namentlich in den tropischen und subtropischen Gebieten ausserordentlich unregelmässig verlaufenden Isothermen, und die Thatsache, dass genaue Angaben der Daten, welche zur Ableitung exakter Mittelwerthe hätten führen können, in den meisten Angaben älteren Datums fehlten, genügen, zu erweisen, dass man auf diesem Wege zum Mindesten zu dem Verlaufe der Isothermen in allgemeinen Zügen zu gelangen vermag, während es zukünftigen Arbeiten über, nach den strengen Normen der Neuzeit gesammelte Beobachtungen vorbehalten bleiben muss, die Monats-Isothermen für das Wasser an der Oberfläche des Meeres nach einer genaueren Methode zu entwickeln. Alsdann wird es auch möglich sein, den Oscillationen der Temperatur-Kurven innerhalb eines Monats und selbst in kürzeren Perioden eingehende Beachtung zu widmen.

Die Eintheilung der Vierteljahre ist dieselbe, wie im meteorologischen Jahre, welches mit Dezember beginnt.

In analoger Weise, wie aus den Monaten die Kurven für die Vierteljahre abgeleitet wurden, ist aus den letzteren das Kurven-System für das Jahr abgeleitet worden.

Die Temperaturen sind durchweg in Celsius-Graden gegeben; die für die Vereinigung der aus den verschiedenen Quellen hervorgegangenen Materialien erforderlichen Reduktionen wurden in allen Fällen vor der ersten Zusammenstellung ausgeführt.

Die fünf vorliegenden Karten, insonderheit Tafel 6, bieten ein besonderes Interesse dar, wenn man sie mit Tafel 3, Tafel 4 und mit jenen Karten vergleicht, welche die Temperatur-Verhältnisse der über dem Meeres-Wasser lagernden Luftschicht darstellen.

Zum weiteren Verständnisse der Temperatur-Karten des Oberflächen-Wassers des Atlantischen Ozeans bedarf es anderer Erklärungen, als hier bereits gegeben, nicht.

Tafel 11—15. *Karte der mittleren Temperatur der Luft.* Von der grossen Masse an Bord von Schiffen angestellter Beobachtungen über Lufttemperatur sind bis jetzt einer zusammenfassenden Bearbeitung und Mittelberechnung nur solche aus dem äquatorialen Theile des Atlantischen Ozeans zwischen 10° S. und 20° N. und solche, die vor dem Kanal bis zu den Meridianen der Azoren angestellt sind, unterworfen worden, die ersteren durch das Londoner Meteorologische Amt, die letzteren durch die Seewarte. Die Schwierigkeit einer guten Aussetzung der Thermometer an Bord hat zudem eine grosse Anzahl von Beobachtungen über Lufttemperatur, namentlich aus älterer Zeit, für genauere Untersuchungen unbrauchbar gemacht, da die Instrumente mehr oder weniger von Sonnenstrahlung oder zurückgeworfener Wärme beeinflusst waren. Diese Spärlichkeit des Materials sowohl, als die eingehende Behandlung dieses Kapitels in dem Lehrbuche von Mohn und die verhältnissmässig geringe Wichtigkeit, welche die Verbreitung der Luftwärme für den Seeverkehr hat, bedingen es, dass wir uns bei deren Besprechung im wesentlichen auf ihr Verhältniss zu den Wärmeverhältnissen der Meeresoberfläche und zu jenen des Festlandes beschränken.

Die Temperatur der Luft nimmt im Allgemeinen mit der Erhebung über den Meeresspiegel ab; ausserdem aber scheint es ein allgemeines, wenngleich noch wenig erkanntes Gesetz zu sein, dass die Temperatur der untersten Luftschicht im Durchschnitt des ganzen Jahres etwas (in der Regel jedoch nicht über einen Grad) niedriger ist als die Temperatur der obersten Schicht der festen oder flüssigen Unterlage, auf welcher sie ruht. Die Erklärung für diese Erscheinung ist darin zu suchen, dass kalte Luft spezifisch schwerer als warme ist und darum das Gleichgewicht in Zuständen, bei welchen die untere Luftschicht verhältnissmässig kalt ist, ein beständigeres ist als in solchen, bei denen die Abnahme der Temperatur nach oben zu eine raschere als gewöhnlich ist. Denn es gehört im ersteren Falle eine stärker wirkende Ursache, richtiger gesagt: eine grössere Arbeitsleistung dazu, um dieses Gleichgewicht zu stören, als im letzteren. Auf dem Meere kommt noch der wesentliche Umstand hinzu, dass die eben bezeichnete Ursache auch die Vertheilung der Temperatur im Wasser beherrscht und hier die Ansammlung des wärmsten Wassers an der Oberfläche begünstigt. Bei dem Wasser ist die Wirkung dieser Ursache sogar noch viel stärker, weil sie nicht, wie bei der Luft, durch die erkältende Wirkung der Ausdehnung beim Aufsteigen und die erwärmende der Zusammendrückung beim Herabsinken beeinträchtigt wird, welche unsere Leser bei Mohn (Grundzüge der Meteorologie) im § 61 und an andereren Stellen besprochen finden. Durch diese Verhältnisse wirkt das Wasser im grösseren Theile des Jahres als eine mächtige Wärmequelle für die darüber liegende Luft, während es zugleich der Erdkruste (dem Meeresboden) grosse Mengen Wärme entzieht. Die innige Berührung zwischen der Meeresoberfläche und der untersten Luftschicht, welche namentlich bei unruhiger See statthat, lässt eine bedeutende Temperaturdifferenz zwischen beiden nur auf sehr kurze Zeiträume zu, und da der Wärmegehalt (die Wärmekapazität) des Wassers so viel grösser ist, als derjenige der Luft, dass 1 Kilogramm Wasser, indem es sich um 1 Grad abkühlt, beinahe 4 Kilogramm Luft um 1 Grad erwärmen kann, ja 1 Kubikmeter Wasser sogar mehr als 3000 Kubikmeter Luft, so ist es bei solcher Ausgleichung der beiderseitigen Temperatur stets das Wasser, welches das Ergebniss im Wesentlichen bestimmt.

Diese grosse Wärmekapazität des Wassers, das heisst der Umstand, dass zu einer gleich grossen Aenderung seiner Temperatur dem Wasser weit grössere Wärmemengen zugeführt oder entzogen werden müssen, als bei gleicher Stoffmenge, nicht nur der Luft, sondern auch den meisten festen Körpern, bedingt auch vorzugsweise den wichtigen Umstand, dass die Temperatur der Luft über dem Meere sich weit langsamer und weniger ändert, als diejenige der Luft über dem festen Lande. Denn werden z. B. gleiche Gewichte Wasser und Sand von verschiedener Temperatur mit einander gemischt, so wird die Temperatur des letzteren $5^1/_2$ Mal stärker sich ändern, als jene des Wassers, obwohl die von dem einen Körper empfangene Wärmemenge gleich war der von dem anderen Körper abgegebenen; beispielsweise geben 1 Kgr. Wasser von $+10^0$ und 1 Kgr. Sand von $+3^1/_2{}^0$ ein Gemisch von $+9^0$ Temperatur. Aber noch andere Ursachen wirken in der freien Natur mit, um die Temperaturänderung einer Wasseroberfläche gegen jene des Landes zu verringern. Im Sommer werden auf dem Wasser die Wärmestrahlen der Sonne zu einem bedeutenden Theile zurückgeworfen, und von dem Aufgenommenen wird ein grosser Bruchtheil zur Verdunstung verbraucht; im Winter hingegen sinken die erkaltenden Wassermassen von der Oberfläche durch ihre zunehmende Dichtigkeit hinab und treiben wärmeres Wasser aus der Tiefe herauf. Auch der Umstand, dass im Inneren der grossen Festländer Bewölkung und Niederschläge geringer sind, als am Meere, wirkt dahin, die Erwärmung durch die Sonnenstrahlen und die Erkaltung durch Ausstrahlung auf dem Lande weit kräftiger zu machen als auf dem Wasser.

In Folge dieser Ursachen finden wir allgemein im Sommer das Festland, im Winter das Meer unter gleicher geographischer Breite wärmer.

Dieses gilt sowohl im Grossen als im Kleinen, denn seit die meteorologischen Beobachtungsstationen dichter zusammenliegen und ihre Aufzeichnungen eingehender bearbeitet werden, hat man mehr und mehr kennen gelernt, wie auch kleinere Wasserbecken und Inseln von geringer Ausdehnung die Temperatur der untersten Luftschicht stark in diesem Sinne beeinflussen. Wie gewaltig der Einfluss des Ozeans im Grossen ist, sehen wir aus unseren Isothermenkarten. Nördlich von 48° N. nimmt die Temperatur über Europa im Winter viel rascher in der Richtung nach Ost als in jener nach Nord ab, während im Sommer die Richtung der raschesten Abnahme durchschnittlich NNW. ist. Wir sehen aber auch zugleich aus diesen Karten, dass die winterliche Emporwölbung der Isothermen polwärts über dem Meere in diesen Breiten viel stärker ist, als die sommerliche Herabdrückung derselben ebendort. In der That zeigt die Jahreskarte, dass im Jahresmittel in dem Theile der Erdoberfläche nördlich von etwa 35° N. die Temperatur der Luft entschieden höher über dem Meere ist, als über den Festländern, während in den Tropen das Verhältniss umgekehrt ist, ein Resultat, welches zum grössten Theile seine Ursache in dem grossen Wärmeaustausch zwischen den verschiedenen Breiten findet, welcher im Meere durch die Strömungen des Wassers bewirkt wird, während die Temperatur der Oberfläche der Festländer vorwiegend durch das Verhältniss der Einstrahlung zur Ausstrahlung von Wärme bestimmt wird.

Neben diesen Unterschieden zwischen Wasser und Land hängt der Verlauf der Linien gleicher Lufttemperatur über dem Ozean zum grössten Theile von dem Verlauf der Meeresströmungen und von den vorherrschenden Winden ab. So äussert sich das Hinabdrängen des kalten Wassers zum Aequator an der Westküste Afrikas zwischen 30° N. und 30° S. in einer starken Annäherung der Isothermen von 20 und 25° C. an den Aequator in diesen Gegenden, indem sowohl die Afrikanische Küste, als auch die vorliegenden Inseln (besonders St. Helena und die Kapverden) viel kälter sind als die Amerikanische Küste in gleicher Breite. Die umgekehrte Thatsache für die Küsten der alten und neuen Welt nördlich von 38° N. ist seit Langem bekannt. Unter gleicher Breite liegend haben z. B. New-York und Neapel 10°.0 und 16.3, Halifax und Bordeaux 5°.5 und 12°.8, die Ostspitze von Labrador, Dublin und Hamburg 0°.5, 10°.1 und 8°.5, Kap Farewell und Bergen 0°.3 und 6°.9 Jahrestemperatur. Der Grund hiervon liegt in den auf diesen Breiten vorwaltenden westlichen Winden, welche nach Europa die warme Luft vom Atlantischen Ozean, nach der Ostküste Amerikas hingegen die kalte Luft aus dem Kontinent bringen, und dem entsprechend zeigt sich auch dieser Unterschied vorherrschend im Winter; verstärkt wird er noch dadurch, dass, der Druckvertheilung entsprechend, diese Winde an der Europäischen Küste eine südwestliche, an der Amerikanischen eine mehr nordwestliche Richtung haben. Die gleichen Ursachen bewirken an der Ostküste von Asien, der grösseren Ausdehnung des Kontinentes entsprechend, eine noch grössere Erniedrigung der Temperatur, als an jener von Amerika.

Wie die jährliche, so ist auch die tägliche Schwankung der Temperatur der Luft über dem Ozean weit geringer, als über dem festen Lande; sie beträgt nur 1 bis 2° C, während sie schon in Norddeutschland im Sommer auf etwa 8° C, und in den Sandwüsten Centralasiens selbst auf 17° C, steigt. Es ist deshalb die Luft über dem Meere bei Nacht wärmer, bei Tage kälter als über dem benachbarten Lande, in gleicher Weise wie wir es oben für den Gegensatz zwischen Winter und Sommer sahen. Auch die Eintrittszeit der höchsten und niedrigsten Temperatur am Tage ist auf dem Ozean nicht dieselbe, wie im Innern der Festländer, nämlich auf dem Ozean durchweg gegen 2 Stunden früher; am kältesten ist die Luft über dem Ozean 1—2 Stunden vor Sonnenaufgang, am wärmsten zwischen Mittag und 1 Uhr, während im Innern der Festländer die tiefste Temperatur gewöhnlich erst einige Minuten nach Sonnenaufgang, die höchste zwischen 2 und 3 Uhr Nachmittags fällt.

Es wurden der Zeichnung die vorhandenen Isothermenkarten von *Dove* („Die Verbreitung der Wärme auf der Oberfläche der Erde, Berlin 1852“ und „Monats-Isothermen in Polarprojektion, Berlin 1864“), *Hann* („Hann, Hochstetter und Pokorny: Allg. Erdkunde, Prag 1872—1881“) und *Mohn* („Grundzüge der Meteorologie, Berlin 1875 und 1879“) zu Grunde gelegt und dieselben durch die Aufnahme der Normalwerthe für etwa 30 (meist aussereuropäische) Küsten und Inselorte nach neueren Publikationen berichtigt. Für die letzteren diente als Hauptquelle die „Zeitschrift der Oesterr. Ges. f. Meteorologie“. Für den äquatorialen Theil des Ozeans wurden ausserdem die vom Meteorologischen Amte in London herausgegebenen Karten benutzt; in den 4 Monatskarten sind nach der letzteren Publikation auch die wechselnden Lagen der Linie grösster Luftwärme und, zum Vergleiche, jene der Mitte des Kalmengürtels angegeben.

Tafel 16—18. *Isobarenkarten.* Auf diese Karte ist, entsprechend der viel grösseren Wichtigkeit des Gegenstandes für die Schiffahrt und der geringeren Sicherheit der bisher vorhandenen kartographischen Darstellungen, ein bedeutend grösseres Maass von Arbeit verwendet worden, als auf die Isothermenkarten. Sämmtliche bisher veröffentlichte Darstellungen der Druckvertheilung über dem Atlantischen Ozean zwischen 50° N. und 40° S. beruhen, soweit Schiffsbeobachtungen in Betracht kommen, ganz oder zum grossen Theile auf den vom Niederländischen Meteorologischen Institut im Jahre 1859 in den „Maandelijksche Zeilanwijzingen van Java naar het Kanaal“ gelieferten Zahlen, welche aus den von holländischen Seeleuten in den Jahren 1854 bis 1858 angestellten Beobachtungen abgeleitet sind (51,026 nördlich und 32,308 südlich der Linie). Die von Maury in „Nautical Monographs I“ (1861) aufgeführten Zahlen sind nur Reproduktionen aus der holländischen Publikation, unter Hinzufügung von Mittelwerthen für höhere südliche Breiten (40°—$56^1/_2{}^0$ S.) aus c. 7000, von der Fahrt ums Kap Horn stammenden Beobachtungen Amerikanischer oder doch für das „National Observatory“ beobachtender Schiffe. In den von der Britischen Admiralität

im Jahre 1868 herausgegebenen „Pilot Charts for the Atlantic Ocean“ sind Mittelwerthe für den Luftdruck angegeben, welche von denen der erwähnten holländischen und amerikanischen Publikationen etwas abweichen und in manchen Punkten richtiger sein mögen; sie sollen auf einer Zusammenfassung der holländischen resp. amerikanischen Beobachtungen mit englischen zu gemeinsamen Mitteln beruhen; leider aber fehlt jede nähere Angabe über die Berechnungsart, die Quellen und die Menge der zu Grunde gelegten Beobachtungen. In dem epochemachenden Werke von Buchan „Mean pressure and prevailing winds over the Globe“ sind diese Zahlen der britischen Admiralitätskarten der Darstellung zu Grunde gelegt. Im Jahre 1875 hat dann das Niederländische Meteorologische Institut wieder eine grosse Arbeit über den mittleren Barometerstand auf dem Atlantischen Ozean*) veröffentlicht, in welcher nach 175,003 Beobachtungen von der nördlichen und 163,418 von der südlichen Halbkugel, welche ausschliesslich von holländischen Seeleuten angestellt sind, der durchschnittliche Barometerstand für jeden Grad Breite zwischen 50° N. und 60° S. von den 12 Monaten und dem Jahr angegeben ist; ferner dieselben Daten getrennt für die Ausreise und Heimreise zwischen 40° und 14° Nord und 5° und 30° Süd, und endlich die Differenzen zwischen den beiden letzteren Zahlenreihen, von welchen ausserdem in zwei weiteren kleinen Tabellen Mittelwerthe für je 5 Breitengrade gegeben sind.**) Alle diese Tabellen sind unter Leitung von Herrn Prof. Buys-Ballot von Herrn Assistent Ogterop zusammengestellt. In der Zeitschrift der Oesterr. Ges. f. Meteorol. (1875 Bd, X 185) sind nach diesem Werke die Monats- und Jahresmittel für Intervalle von je 5 Breitengraden im Durchschnitt aller Beobachtungen (d. h. ohne Rücksicht auf die geograph. Länge) angegeben.

In demselben Jahre 1875 legte auch Herr Toynbee die ersten Resultate der vom Londoner Meteorologischen Amte ausgeführten eingehenden Bearbeitung der Beobachtungen britischer Seeleute aus 9 Zehngradfeldern auf dem Atlantischen Ozean zwischen 20° N. und 10° S. der „Britisch Association“ vor. In den letzten Jahren hat sodann die Deutsche Seewarte die Bearbeitung des Materials für den Nordatlantischen Ozean zwischen 20° N. und 50° N. in Angriff genommen und die Resultate für drei Zehngradfelder (zwischen 30° und 50° N. Br. und 10° und 30° W. Lge.) bereits veröffentlicht.

Die folgende Tabelle giebt eine Uebersicht über die Jahresmittel des Barometerstandes nach diesen verschiedenen Quellen, wobei zu bemerken ist, dass die vom Meteorological Office publicirten Werthe auf 0° und den Meeresspiegel reducirt sind, alle übrigen dagegen den Barometerstand ohne Höhenreduktion, also für eine Höhe von 2 bis 4 Metern über der See, angegeben. Die Daten des Niederländischen Instituts sind wegen der Temperatur des Quecksilbers korrigirt, die älteren allerdings nur in den Durchschnittswerthen unter Annahme geschätzter Temperaturen; bezüglich der von der Britischen Admiralität veröffentlichten Zahlen fehlt jede Angabe, doch dürften auch diese als auf 0° reducirt zu betrachten sein; dagegen ist an den von Dr. Neumayer in den „Results of the meteor. Obs. taken in the Colony of Victoria 1859—62 and of nautical observations 1858—62 (Melbourne 1864)“, publicirten Werthen wie auf pag. III des Anhangs zu diesem Werke angegeben ist, keine Korrektion wegen der Temperatur angebracht, so dass die in der folgenden Tafel mit aufgeführten mittleren Stände um Beträge zwischen 2—3 mm zu verringern sind.

Jahresmittel des Barometerstandes auf dem Atlantischen Ozean.

Autorität:	1. Nederlandsch Meteor. Instituut		2. Dr. Neumayer		3. Britische Admiralität	4. Nederlandsch Meteor. Instituut		5. Meteor. Office
Publikationsjahr:	1859		1864		1868 Buchan 69.	1875		1875
	Mittel	Zahl d. Beob.	Mittel	Zahl d. Beob.	Mittel	Mittel	Zahl d. Beob.	Mittel
45° — 50° N.	763.5	8282	760.7	443	762.4	760.6	16082	
40° — 45° „	63.9	5899	62.8	444	63.6	62.2	20418	
35° — 40° „	65.2	5103	64.1	411	65.0	63.8	18128	
30° — 35° „	67.3	4989	66.0	361	66.4	65.1	17173	
25° — 30° „	65.8	4392	65.2	402	66.2	65.1	15028	
20° — 25° „	64.0	3816	64.8	309	64.1	64.2	13081	
15° — 20° „	62.4	3592	63.1	337	62.3	62.7	11983	63.1
10° — 15° „	61.1	4496	61.6	294	61.0	61.3	13892	61.8
5° — 10° „	60.0	5343	61.6	524	60.3	60.4	18575	61.1
0° — 5° „	59.8	5114	60.4	655	60.2	60.2	22490	61.0
0° — 5° S.	60.5	3692	61.6	347	60.6	60.6	16055	61.2
5° — 10° „	61.5	3924	61.7	353	61.6	61.4	15108	61.8
10° — 15° „	62.7	4156	63.0	268	62.6	62.5	15565	
15° — 20° „	63.5	4248	63.8	276	63.6	63.6	17280	
20° — 25° „	64.6	4536	65.0	415	64.5	64.3	18145	
25° — 30° „	64.4	4780	65.2	464	64.5	64.4	19432	
30° — 35° „	63.3	6972	64.1	653	63.6	63.6	26365	
35° — 40° „	—	—	61.7	987	61.6	62.0	23806	
40° — 45° „	—	—	59.2	591	60.6	57.3	7397	

Nördlich von 25° N. bleiben die neueren vom Utrechter Institut veröffentlichten Werthe bedeutend hinter den von Buchan benutzten Daten der britischen Admiralitätskarten zurück, und noch mehr (theilweise mehr als 2 mm) hinter jenen desselben Instituts von 1859. Die auffallende Bemerkung bei der Publikation dieser letzteren Werthe (Zeilanwijzing pag. 80) „Men zij darbij tevens indachtig, dat de standen in de tabel alleen bij goed weder zijn ingevuld“ erklärt vielleicht diese Differenz und ist, da alle bisherigen Isobarenkarten in diesen Gegenden ganz oder überwiegend auf den Daten dieser älteren holländischen Publikation beruhen, sehr beachtenswerth. Ueber die Ursache dieser Auswahl finden sich a. a. O. keine Andeutungen; es ist möglich, dass die Unsicherheit der Ablesung beim Pumpen des Instrumentes in starkem Seegang Veranlassung dazu bot; dass jedoch eine solche Ausschliessung der bei schlechtem Wetter abgelesenen Barometerstände die Mittelwerthe, wenigstens in höheren Breiten, bedeutend erhöhen muss, ist selbstverständlich. Bei Besprechung der Tabelle der mittleren Barometerstände vom Südatlantischen Ozean auf S. 62 der „Zeilanwijzingen“ fehlt diese Bemerkung, und es hat den Anschein, als ob jene Auswahl nur bei Bearbeitung der nördlichen Halbkugel gemacht ist, da auf der südlichen die älteren und neueren Werthe sehr nahe übereinstimmen.

Dagegen sind die neuerdings vom Britischen Meteorologischen Amte veröffentlichten Durchschnittswerthe des Barometerstandes im äquatorialen Theile des Ozeans allgemein höher, als die neueren sowohl wie die älteren Werthe der niederländischen Publikationen und jene der Pilot Charts. Berücksichtigt man die an die ersteren angebrachte Reduktion auf den Meeresspiegel (+ 0,3 mm), so sinkt die Differenz zwischen den beinahe gleichzeitig 1875 veröffentlichten Mitteln der Institute von London und Utrecht für die Zonen 15° — 20° N. und 5° — 10° S. auf 0,1 mm herab; für die eigentliche Doldrumzone zwischen 0° — 10° N. beträgt sie indessen auch dann fast einen halben Millimeter; worin dieser Unterschied, der bei der grossen Zahl von Beobachtungen auf beiden Seiten und bei der Regelmässigkeit der Druckverhältnisse jener Gegend auffallend ist, seinen Grund hat, ist nicht bekannt; in den Beobachtungsstunden scheint derselbe nicht liegen zu können.

Zwischen 30° und 50° N. können wir ferner die Beobachtungen der holländischen Schiffe mit jenen der deutschen und der festen Stationen auf Madeira und den Azoren vergleichen; um auch auf die, hier beträchtlichen, Druckunterschiede nach der geographischen Länge Rücksicht zu nehmen, trennen wir die Angaben von der Aus- und Heimreise der holländischen Schiffe; zum Vergleich mit den Landstationen reduciren wir alle Werthe auf den Meeresspiegel.

32°28′ N, 16°55′ W nach 8 Beobachtungsjahren (11680 Beobacht.), zu Funchal auf Madeira	765.2 mm.
30° — 35° N, etwa 20° W, nach c. 7000 Beobacht. holländischer Schiffe	764.9 „
30° — 35° N, etwa 25° W nach 3690 Beobacht. deutscher Schiffe	766.0 „
30° — 35° N, etwa 36° W nach c. 8700 Beobacht. holländ. Schiffe	766.7 „
35° — 40° N, etwa 25° W, nach 2860 Beobacht. deutscher Schiffe	765.7 „
37°44′ N, 26°55′ W nach 7 Beobachtungsjahren (9366 Beobacht.) zu Ponta Delgada	766.3 „
38°36′ N, 27°15′ W nach 8 Beobachtungsjahren (11680 Beobacht. zu Angra d'Heroismo	765.8 „
35° — 40° N, etwa 30° W, nach c. 7300 Beob. holländ. Schiffe	764.9 „
Mittel, für 37¾° N, 27½ W gültig	775.4 „
40° — 45° N, 10° — 20° W nach 11389 Beob., Deutsche Seewarte	763.2 „
40° — 45° N, durchschn. 20° W nach 19335 Beobacht., Niederländisches Institut	762.8 „
Mittel, für 42½° N, 18° W gültig	763.0 „
45° — 50° N, 10° — 20° W nach 22705 Beob., Deutsche Seewarte	761.3 „
45° — 50° N, durchschn. 10° W nach 25759 Beobach., Niederländisches Institut	761.3 „

Es ergiebt sich somit für die Gegend vor dem Kanal eine vollkommene Uebereinstimmung zwischen dem aus Beobachtungen zwischen 1858 und 1874 stammenden Mittel des Niederländ. Instituts und dem grösstentheils aus Beobachtungen der Jahre 1874—78 stammenden der Deutschen Seewarte (zu dem letzteren sind zu ⅞ deutsche und zu ⅛ holländische Aufzeichnungen verwendet). Dagegen bleiben weiter südlich die Mittelwerthe des Utrechter Instituts sowohl unter jenen der Seewarte als auch unter denen der Inselstationen, in gleicher Weise wie nach dem oben Gesagten unter jenen des „Meteorological Office“. Da die Ursache dieser Erscheinung unbekannt ist und in die Richtigkeit keiner der verschiedenen Beobachtungszeichen begründete Zweifel zu setzen sind, so sind zur Konstruktion der Karte Mittelwerthe aus denselben, mit Berücksichtigung des verschiedenen Gewichts genommen und für die zwei Fünfgrad-Zonen zwischen 20° und 30° N, wo nur die holländische Publikation vorlag, der mittlere Betrag angebracht, um welchen die Zahlen derselben in den beiderseits angrenzenden Zonen durch die Hinzufügung weiteren Materials verändert ist, nämlich +0,2 mm, um so das Verhältniss der Barometerstände dieser Zonen zu den benachbarten, wie solches aus der holländischen Publikation hervorging, unverändert zu lassen.

Bei Benutzung der Publikation des Niederländischen Instituts aus dem Jahre 1875 für die Zeichnung unserer Karten wurden in den Breiten 40—15° N und 5—30° S durchweg die Werthe für die Aus- und Heimreise getrennt und auf diejenigen Längengrade bezogen, unter welchen durchschnittlich die betreffenden Breiten von den holländischen Schiffen auf der Ostindienfahrt geschnitten werden; und da es sich bei diesem Materiale so gut wie ausschliesslich um jene Fahrt handelt, so ergaben diese Werthe auch in Verbindung mit den englischen Isobarenkarten der Aequatorialregion zum ersten Male sichere Aufschlüsse über die Vertheilung des Druckes nach der geographischen Länge auf dem Ozean selbst, wenn auch nur für die Gebiete der Passate und der angrenzenden barometrischen Maxima, wo die beiden Routen am weitesten und am beständigsten auseinanderliegen.

*) Ein Heft grössten Quartformats und gemischten Inhalts, betitelt: Overzicht van de Winden tusschen het Kanaal en de Straat van Gibraltar, de gemiddelte Barometerstand in den Atlantischen Oceaan en de Winden en Stroomen in de Str. v. Gibraltar.

**) Bei diesen Differenzen bedeutet durchweg das Zeichen —, dass die östlicheren Beobachtungen niedrigere Werthe ergeben, + umgekehrt; die theilweise widersprechenden Angaben bezüglich des Süd-Atlantischen Ozeans beruhen, wie uns Herr Prof. Buys-Ballot gütigst mittheilt, auf Versehen. Ferner ist, von kleinen Ungenauigkeiten absehend, zu bemerken, dass die fragliche Differenz für 30°—35° Nord im November —0.0 statt —4.4 und im Jahresmittel —1.92 statt —2.51 mm heissen soll.

Tafel 21. *Synoptische Karte für den 9. und 10. Januar 1878.* In einem Atlas, welcher die physikalischen Verhältnisse auf dem Atlantischen Ozean darzustellen den Zweck hat, muss nach dem heutigen Standpunkte der meteorologischen Wissenschaft auf eine Darlegung der Luftdruckverhältnisse eine solche über die Luftbewegung, die Winde folgen. Vermittelnd zwischen beiden in einer so nahen Beziehung zu einander stehenden Elementen steht die synoptische Darstellung, aus welchem Grunde wir als nächste Karte nach jenen über den Luftdruck eine Tafel mit drei synoptischen Karten folgen lassen. Die synoptische Behandlung der meteorologischen Phänomene nimmt gegenwärtig eine so hervorragende Stellung ein, dass ein Verständniss des Wesens derselben für den praktischen Seemann unentbehrlich ist. Auch wird dieselbe an der Deutschen Seewarte in so umfangreicher Weise gepflegt und von Seiten der Mitarbeiter zur See so eifrig unterstützt, dass es wohl am Platze erscheint, einige Worte zur Erklärung der 3 gegebenen Karten, welche als Beispiele dienen sollen, hier anzufügen.

Die vorliegenden Karten sind den synoptischen Ausarbeitungen über den Monat Januar 1878 entnommen, und zwar stellen sie die Witterungslage über dem Nord-Atlantischen Ozean beziehungsweise um 8 Uhr Morgens am 9., um 8 Uhr Abends am 9. und um 8 Uhr Morgens am 10. Januar dar. Die Isobaren, Linien gleichen Luftdruckes, sind in ähnlicher Weise gezogen, wie auf den vorhergehenden Karten über Druckvertheilung. Der Unterschied zwischen zwei auf einander folgenden Isobaren beträgt 5 mm. Es sind die Gebiete relativ hohen Druckes (Maxima) und die Gebiete relativ niederen Druckes (Minima) durch die Buchstaben H und T ausgezeichnet. Die Windrichtung ist durch gefiederte Pfeile in der Weise angezeigt, dass die Pfeile mit dem Winde fliegen; die Windstärke wird durch die Anzahl der Striche, welche die Fiederung darstellt, angegeben, indem das Zweifache derselben die Grade nach der Beaufort-Skala angiebt. Die übrigen bei der Zeichnung dieser Karten in Verwendung gebrachten Symbole der Witterung sind dieselben, welche bei den synoptischen Karten im Allgemeinen nach internationaler Uebereinkunft gebraucht werden.

Eine nähere Betrachtung der drei aufeinander folgenden Karten giebt annähernd ein Bild von der Umbildung, welcher die atmosphärischen Zustände innerhalb des zur Darstellung gebrachten Zeitraumes unterworfen waren; wir erkennen namentlich die grosse Umwandlung und Veränderung in der Lage, welche während der 12 Stunden (den Zwischenräumen zwischen je zwei Karten) vorgegangen sind.

Die Lehren der neuern Richtung der Meteorologie erklären die Beziehungen zwischen Luftdruckvertheilung und Windrichtung und Stärke; wir sehen in den vorliegenden Beispielen wie die Gradienten in Gemässheit mit jenen Lehren als ein Ausdruck für die Windstärke angesehen werden können, sowie denn auch das Buys-Ballot'sche Gesetz und das Fortschreiten der atmosphärischen Phänomene von Westen nach Osten durch dieselben beleuchtet wird.

Nach den Zusammenstellungen der Deutschen Seewarte geht gegenwärtig aus den Kreisen ihrer Mitarbeiter soviel Material ein, dass für die Konstruktion von 2 Karten (8 Uhr Abends und Morgens) täglich ungefähr je 50 Schiffspositionen mit den erforderlichen Angaben über Barometerstand, Luftbewegung, Niederschläge u. s. w. zur Verwendung kommen. Diese Daten werden nachträglich noch ergänzt, indem die Landstationen der beiden den Ozean begränzenden Kontinente aus den betreffenden Veröffentlichungen nachgetragen und zur Vervollkommnung der Karten benutzt werden.

Indem wir auf das Segelhandbuch, welches die Darlegungen im Einzelnen über diesen wichtigen Gegenstand bringen wird, verweisen, geben wir nur schliesslich noch dem Bedauern Ausdruck, dass es gegenwärtig noch nicht möglich ist auch für die Gebiete in höheren südlichen Breiten ähnliche synoptische Darstellungen zu geben, wie wir hier aus vorliegenden Beispielen dies als ausführbar für den Norden erwiesen haben.

Tafeln 22—25. *Karten der Häufigkeit der Winde in Relativ-Werthen für jedes Vierteljahr.* Bei den gegenwärtig über die Beziehungen der Winde zum Luftdrucke herrschenden Ansichten und beim Stande der Kenntnisse über Lagerung und Bewegung der atmosphärischen Depressionen konnte die Frage aufgeworfen werden, ob es überhaupt noch als zweckmässig und nützlich für den Gebrauch des Seemannes erscheinen kann, in der herkömmlichen Weise die Häufigkeit der Winde in den verschiedenen Meerestheilen ausserhalb der Tropen oder der Passatgebiete, zu veranschaulichen. Durch die mittlere Druckvertheilung über ein Gebiet werden wir von der Richtung und Stärke der Luftbewegung, wie sich dieselbe im Mittel für die Zeitepoche, worauf sich die Druckvertheilung bezieht, gestaltet, unterrichtet. Die Strassen der Depressionen setzen uns in die Lage, uns über die auf einem Gebiete vorkommenden Schwankungen der Windrichtung annähernd ein Urtheil zu bilden, in welchen beiden Punkten der Kern dessen zusammengedrängt ist, was der Seemann zur Wahl seiner Segelrouten nothwendig hat, und konnte sonach mit einiger Berechtigung die eingangs erwähnte Frage über Weglassung der Karten von Windsternen, wie diese Darstellungsweise genannt wird, gestellt werden.

Die Erwägung, dass unsere Kenntnisse über die bezeichneten wichtigen Elemente der Wind- und Wetterlage noch zu wenig durch Beobachtungen festgestellt sind und ausserdem auch die Einsicht in das Wesen derselben durchaus noch nicht so weit verbreitet ist, wie dies zu einer Verwerthung der in Frage stehenden Kenntnisse erforderlich sein würde, gab den Ausschlag zu Gunsten der Aufnahme der vorliegenden Karten in den Atlas des Atlantischen Ozeans. Dazu kommt noch, dass für manche Gebiete, so beispielsweise für die höheren südlichen Breiten, die Bearbeitung meteorologischer Erscheinungen nach den Gesichtspunkten, wie sie die synoptische Darlegung allein gewähren kann, noch nicht so weit fortgeschritten ist, um feste Anhaltspunkte dafür zu geben, es rathsam erscheinen zu lassen, die Windhäufigkeit in der bisher vielfach angewendeten Weise auch hier darzustellen. Für die Gebiete der Passate hat diese Darstellungsweise die Bedeutung, dass wir durch dieselbe ein Urtheil gewinnen, über die Häufigkeit der Abweichung (und den Betrag derselben) der Windrichtung von der durch den herrschenden Passat bedingten, und ist daher als ein wichtiges Mittel der Beleuchtung der für den praktischen Seemann in jenen Gegenden wichtigen Thatsachen der Passatstörungen anzusehen.

Zur Konstruktion der Karten wurde alles verfügbare Material benutzt, was von den Amerikanischen, Englischen, Holländischen und Deutschen Instituten zur Pflege der maritimen Meteorologie im Laufe der Zeit zur Veröffentlichung gelangte. Die erste grundlegende Ableitung der vorliegenden Relativwerthe für die Windhäufigkeit wurde übrigens aus der Zusammenstellung nach Maury gewonnen. Wo immer sich ein Anschluss anderen Materials möglich erwies, d. h. in allen Fällen, wo die hierfür nöthigen Angaben vorlagen, wurde derselbe durchgeführt, so dass diese Karten als das Resultat einer eingehenden Bearbeitung des gesammten Materials angesehen werden können. Das Gleiche gilt von der Darstellung der Windstillen.

Es muss noch erwähnt werden, dass zwar die Resultate aus den Journalen der Deutschen Seewarte vielfach in der Ableitung der einzelnen Werthe dieser Karten benutzt worden, allein von einer Aufnahme der Resultate, da wo dieselben schon in's Einzelne gehend diskutirt vorlagen, abgesehen wurde, um die durch eine solche Aufnahme für einzelne Gebiete unvermeidliche Unvergleichbarkeit der erhaltenen Relativ-Werthe zu vermeiden.

Alles, was dazu dienen kann, die Karten in ihrem Wesen zu erläutern, ist bereits in der einem jeden Blatte beigegebenen „Erklärung" gesagt, so dass Weiteres hier zu diesem Zwecke nicht hinzugefügt zu werden braucht.

Tafeln 26 und 27. *Prozentische Anzahl der Stürme nach Andrau.* Diese beiden Karten beruhen auf den numerischen Angaben, welche von K. F. R. Andrau, Direktor der Abtheilung „Seefahrt" am Königl. Niederländischen Meteorologischen Institut in einer kleinen Schrift mitgetheilt sind, die den Titel trägt: „De Wet der Stormen getoest vaan latere Waarnemingen, uitgegeven door het K. Nederl. Meteor. Instituut te Utrecht in 1862". Für dieselben sind 305,712 Beobachtungen benutzt, deren je drei auf 1 Etmal kamen, und zwar sind mit den Aufzeichnungen der holländischen Seeleute die von Maury gesammelten vereinigt, weshalb die Karten auch im westlichen Theile des Ozeans auf einem reichlichen Materiale ruhen. Die Zusammenfassung der Monate zu dreien und vieren rührt aus dem Originale her und konnte nicht, wie es wohl wünschenswerth gewesen wäre, mit der in anderen Karten dieses Atlas befolgten in Uebereinstimmung gebracht werden. Von den Nebenmeeren des Atlantischen Ozeans, wie dem Golf von Mexico, dem Mittelmeere etc., fehlen entsprechende Daten. Dort, wo auf dem offenen Ozean zwischen 30° S und 40° N die Fläche weiss gelassen ist, beträgt die Wahrscheinlichkeit, an einem gegebenen Tage einen Sturm von einiger Dauer (von Böen scheint hier abgesehen zu sein) zu treffen, weniger als 1 zu 200, so dass die heftigen Orkane, welche im August und September gelegentlich zwischen 10° und 20° N angetroffen werden, zu den ausserordentlichen Ausnahmen von dem allgemeinen ruhigen Verlauf der Witterung gehören. Aus etwas höheren Breiten ist auf die Beziehung des doppelten Maximums der Sturmhäufigkeit auf dem Nordatlantischen Ozean in 38° und 65° W auf Tafel 26 zu den — aus viel neueren Beobachtungen abgeleiteten — Strahlungspunkten der Minima auf Tafel 28 aufmerksam zu machen, so wie auf den Umstand, dass die eigenthümliche Vertheilung der Stürme am Kap der Guten Hoffnung auf Tafel 27 vielleicht nur von der Lage der mittleren Routen und dem starken Vorwalten der westlichen Stürme daselbst herrührt, durch welche die zwischen 35° und 40° S westwärts segelnden Schiffe aufgehalten, die meist in höheren Breiten ostwärts segelnden Schiffe hingegen theilweise in der Fahrt nur beschleunigt werden.

Tafel 28. *Mittlere Häufigkeit und Zugstrassen der barometrischen Minima.* Durch Flächenkolorit ist die Häufigkeit des Bestehens von barometrischen Minima, beziehungsweise von Centren vollständig oder unvollständig ausgebildeter cyklonaler Windsysteme über dem ganzen Gebiet zwischen Felsengebirge und Ural angegeben. Zur Herstellung dieser Karte wurden die Positionen der barometrischen Minima, einschliesslich der deutlich ausgeprägten Theilminima, aus synoptischen Karten von 8 Uhr Morgens jedes Tages in eine Monatskarte verzeichnet und aus dieser wurde die Zahl der Positionen derselben innerhalb jedes Feldes von 5° Breite und 10° Länge bestimmt. In dieser Weise wurden die Hoffmeyer'schen Synoptischen Karten, soweit sie auch Schiffsbeobachtungen enthalten, ferner die „International Charts" des Signal Service zu Washington und endlich handschriftliche auf der Seewarte gezeichnete Karten bearbeitet und im Ganzen 45 Monate (nämlich für den Sommer 3, für die übrigen Jahreszeiten 4 Jahrgänge) aus den Jahren 1873—79 benutzt. Ueber Europa wurden die so gewonnenen Resultate, um den normalen Verhältnissen möglichst nahe zu kommen, vereinigt mit den in der Einleitung zur „Monatlichen Uebersicht der Witterung, Jahrgang V" Seite 30 veröffentlichten Ergebnissen der 5 Jahre 1876—80, wobei indessen die letzteren, um die Vergleichbarkeit mit dem Ozean zu erhalten, mit dem (im Durchschnitt aller Felder ausser dem unsicheren Nordwestrande der Karte sich ergebende) Faktor 0.85 multiplicirt wurden, welcher grösstentheils durch die Verschiedenheit der Jahrgänge bedingt ist. Ueber Europa war auch die genauere Abgrenzung der Felder verschiedener Häufigkeit durch Rücksichtnahme auf die dem letztgenannten Aufsatze beigegebenen Karten ermöglicht.

Zum Behufe der Zeichnung der Karte wurden alle Zahlen wegen der verschiedenen Grösse der Felder ebenso, wie dieses schon in den „Wissenschaftl. Ergebnissen aus den Monatl. Uebers. der Witterung Jahrgg. I und II" geschehen ist, auf die geographische Breite 50°—55° reducirt.

Die mittleren Zugstrassen der barometrischen Minima wurden zunächst über dem ganzen zwischen dem Felsengebirge und dem Ural liegenden Gebiet aus 24 den Jahren 1875 bis 79 entnommenen Monaten vorläufig ermittelt, für welche besonders vollständige Bahnenkarten (grösstentheils handschriftlich) vorlagen; hierzu wurden ferner hinzugefügt: in Amerika dreijährige (1871/72 — 1873/74) Resultate aus dem

Jahresbericht des Chief Signal Officer für 1874, auf dem Ozean die von Hoffmeyer aus 21 Monaten seiner Synoptischen Karten abgeleiteten Resultate und in Europa die aus den sechs Jahren 1873—78 ermittelten und im Jahrgang 1877 der Monatlichen Uebersichten der Witterung von der Seewarte veröffentlichten Ergebnisse, welche zudem nach den Manuskriptkarten, unter Hinzuziehung der Jahrgänge 1879 und 1880, eingehend revidirt wurden. Da in der Hoffmeyer'schen Arbeit (vergl. „Etudes sur les tempêtes de l'Ocean Atlantique Septentrional" und „Annalen für Hydrogr. etc." 1880 Seite 292) nur die über den ganzen Ozean verfolgbaren Minima genauer behandelt sind, so ist für die bei Hoffmeyer nur im Text und nicht in den Karten berücksichtigten Zugstrassen nach dem Norden u. s. w. ein entsprechender Zuschlag gemacht und bei Berechnung der mittleren jährlichen Frequenz der Strassen auf dem Ozean dieser Umstand berücksichtigt worden.

Es ist bereits anderwärts genügend hervorgehoben, dass die so ermittelten Zugstrassen nur die Bedeutung von Mittellinien haben, denen parallel und in deren Nähe die Fortpflanzung barometrischer Minima vorzugsweise häufig erfolgt, ohne irgend strenge an dieselben gebunden zu sein, und dass eine derartige Zusammenfassung der Einzelbahnen nicht frei von Willkür sein kann; doch dürfte das sehr anschauliche und lehrreiche Resultat gegenwärtig noch kaum auf viel strengerem Wege gewonnen werden können.

Die Gebiete, in denen die Häufigkeit der barometrischen Minima 30 per Jahr auf der Flächeneinheit übersteigt, sind in der Karte besonders hervorgehoben, weil die Minima nach denselben hin konvergiren, in ihnen häufig stationär zu werden oder selbst westwärts zu gehen und von ihnen aus nach verschiedenen Seiten, wenngleich im Durchschnitt stets nach der Osthälfte des Horizonts, sich weiter fortzupflanzen pflegen. Eine ähnliche Rolle als Konvergenz- und Strahlungspunkte spielen indessen auch einige Gebiete, in welchen die Häufigkeit der Minima jenen Grad nicht erreicht, wie namentlich die Umgebungen von Cornwales und von Corsica und das Adriatische und Schwarze Meer.

Tafel 29—31. *Regenkarten.* Diese Karten beruhen bezüglich des Ozeans auf der in den Annalen der Hydrographie etc. 1880 Heft V. (Seite 226) erschienenen Arbeit von Dr. Köppen und Dr. Sprung: Die Regenverhältnisse des Atlantischen Ozeans nach den Beobachtungen Deutscher Schiffe, in Bezug auf die angrenzenden Festländer auf mehreren Aufsätzen vom erstgenannten Verfasser in der Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie und auf klimatologischen Skizzen, vorzugsweise aus derselben Zeitschrift. Die benutzten Daten beziehen sich alle auf die Zahl der Tage, an denen Niederschlag (Regen, Schnee oder Hagel) vorgekommen ist, den Tag von Mitternacht zu Mitternacht gerechnet, und sind also unter einander vergleichbar. Für den Ozean ist in der erwähnten Arbeit diese Zahl nach den im Besitz der Seewarte befindlichen handschriftlichen Journalen für Felder von 5° Breite und 10° Länge ermittelt, wobei als Ort der Schiffsort vom Mittag des Tages angenommen wurde. Die erlangten Resultate aus der Nähe von Küsten und Inseln stimmen sehr gut mit jenen der festen Beobachtungsstationen auf letzteren überein.

Die beiden Karten, welche die Häufigkeit des Regens im ersten und dritten Quartal des Monats darstellen, bedürfen keiner ausführlicheren Erläuterung. Die Zahlen geben an, wie viel Tage unter hundert Niederschlag brachten, ohne Rücksicht darauf, welches die Dauer und die Stärke desselben gewesen sei. Die dritte Karte giebt die Regengebiete unter dem Gesichtspunkte der jährlichen Periode, und zwar einerseits indem sie durch eine mit ⊥ ⊥ markirte Linie die Gebiete mit Regen zu allen Jahreszeiten von jenen mit periodischem oder ganz ohne Regenfall sondert, und andererseits indem sie durch Flächenkolorit die Gebiete nach der verschiedenen Vertheilung des Regens auf die Monate unterscheidet. Innerhalb der beiden tropischen Regenzonen sind durch eine gestrichelte Linie nach Möglichkeit die Gegenden mit doppelter und mit einfacher Regenzeit auseinandergehalten; man sieht, dass das Gebiet mit doppelter Regenzeit in Westindien bis an die Grenze der Tropenzone reicht und in Südamerika sogar jenseits des Wendekreises sich wiederholt, so dass eine allgemeine Aufstellung einer dem Aequator näheren Zone mit doppelter und einer davon entfernteren mit einfacher Regenzeit nicht durchführbar ist.

Tafel 32. *Karte der Isogonen oder Linien gleicher magnetischer Variation (Deklination) für 1881.0.* Die Kenntniss der magnetischen Variation (Deklination) ist für den Seemann eine unerlässliche Bedingung einer sichern Navigirung seines Schiffes.

Auf hölzernen Schiffen, an Bord welcher man gewöhnt ist, in Ermangelung von direkten Beobachtungen der Gesammtkompassfehler auf astronomischem Wege, die zur Kurskorrektion nothwendige magnetische Deklination aus der Karte zu entnehmen, geht ein Fehler in der Annahme der magnetischen Deklination unmittelbar in den Kurs und damit in das tägliche Besteck über.

Bei Benutzung älterer Karten, in welchen wegen der Vernachlässigung der jährlichen (secular) Veränderung bei Ableitung der Werthe der Deklination an einigen Orten die letztere nicht unerheblich unrichtig angegeben ist, wird der dadurch entstehende Fehler oft recht bemerkbar.

Auf eisernen Schiffen, an Bord welcher man die Gesammtmissweisung des Kompasses, d. h. die Abweichung der Kompassnadel vom wahren Meridian, durch astronomische Beobachtungen bei jeder Gelegenheit zu ermitteln bestrebt sein muss und diese Gesammtmissweisung zur Bestimmung des wahren Kurses benutzt, kommt ein Fehler in der magnetischen Deklination, wie sie aus einer Karte entnommen werden kann, nicht unmittelbar in Rechnung, allein eine völlig sichere und exakte Navigirung eiserner Schiffe ist ohne Verfolgung der eigentlichen Deviation, d. h. der Abweichung der Kompassnadel vom magnetischen Meridian, nicht möglich. Der magnetische Meridian ist aber nur dann bekannt, wenn man die magnetische Deklination an einem Orte kennt, weshalb denn auch Karten, welche dieses Element des Erdmagnetismus enthalten (Isogonen-Karten) an Bord eiserner Schiffe geradezu unentbehrlich sind.

Die Tafel 32 ist unter Zugrundelegung der von der Seewarte im vorigen Jahre in kleinerem Maasstabe für die ganze Erdoberfläche herausgegebenen Karte hergestellt. Ueber das dabei zur Verwendung gebrachte Material lese man den betreffenden Aufsatz in den Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie, Jahrgang 1880, Heft VII nach.

Von neueren Arbeiten kamen ferner noch zur Verwendung die Resultate der Amerikanischen Beobachtungen veröffentlicht in J. B. Stone „Magnetic Variation in the United States" und Capitän Wille's Magnetische Beobachtungen auf der Norwegischen Expedition zur Untersuchung des nördlichen Theiles des Atlantischen Ozeans für den Nordatlantischen Ozean. Für den Südatlantischen Ozean kamen folgende neuere Arbeiten zur Verwerthung:

Im westlichen Theile die inzwischen erschienene Karte der Englischen Admiralität „Curves of equal magnetic variation 1881" und im östlichen Theile die Beobachtungen S. M. S. *Gazelle.*

Es bedarf wohl kaum erst der Erwähnung, dass auch die seit der Erscheinung der genannten Karten zur Veröffentlichung gelangten Resultate magnetischer Beobachtungen von europäischen Observatorien zur Prüfung und eventuell zur Verbesserung der Kurven verwendet wurden.

Ueber die Werthe der Secular-Aenderung der magnetischen Variation über dem Gebiete des Atlantischen Ozeans und den anliegenden Kontinenten wird im Segelhandbuche selbst Alles das gegeben werden, was durch zuverlässige Ermittelung darüber bereits festgestellt wurde, weshalb an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen wird.

Tafel 33. *Linien gleicher magnetischer Inklination und Horizontal-Intensität (Gauss'sche Einheiten) 1881.* Bei der Navigirung eiserner Schiffe ist auch eine Kenntniss dieser beiden Elemente des Erdmagnetismus nothwendig. Die Deviation eines Kompasses besteht bekanntlich aus zwei Theilen, einem für alle Orte der Erde konstanten und einem anderen, der mit jeder Ortsveränderung des Schiffes Aenderungen unterworfen ist. Dieser letztere setzt sich wesentlich aus zwei Elementen zusammen, einem verursacht durch permanenten, oder doch für eine gewisse Zeit als dauernd (permanent) anzusehenden Magnetismus des Eisens, welcher sich bei Ortsveränderung umgekehrt proportional der Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus ändert, einem zweiten verursacht durch flüchtigen Magnetismus, dessen Aenderung bei Ortsveränderung des Schiffes proportional der Tangente der magnetischen Inklination erfolgt. Um daher entweder die mit der Ortsveränderung des Schiffes zu erwartende Aenderung in der Deviation vorhersehen oder die wirklich erfolgte Aenderung prüfen und kontroliren zu können, was beides für die sichere Navigirung des Schiffes von erheblichem Werthe ist, bedarf man der Werthe der Horizontal-Intensität und der magnetischen Inklination für die in Frage kommenden Orte der Erde.

Es erschien zulässig und in gewisser Hinsicht, wegen des häufigen gleichzeitigen Gebrauches beider Elemente, zweckmässig, die dieselben für das Gebiet des Atlantischen Ozeans darstellenden Kurvensysteme auf ein und derselben Karte darzustellen. Die Isoklinen (Linien gleicher Inklination) sind von 10° zu 10°, die Isodynamen (Linien gleicher Horizontal-Intensität) in Gauss'schen (metrischen) Einheiten in Unterschieden von 0.2 der Einheit ausgezogen.

Aus dem Obengesagten geht hervor, dass in den Deviations-Rechnungen vorzugsweise die Tangente der Inklination und der reziproke Werth der Horizontal-Intensität angewendet werden. Um den Gebrauch der Karten möglichst zu erleichtern, wurde daher am linken Rande der zu einer bestimmten Kurve gehörige Werth der natürlichen Tangente der Inklination gesetzt, am rechten Rande dagegen der zu einer bestimmten Kurve gehörige Werth der Reziproken der Horizontal-Intensität, wenn dieselbe für Hamburg gleich der Einheit angenommen wird. Ist beispielsweise die Horizontal-Intensität in Hamburg (= 1.8) gleich Eins angenommen, so erhält die Kurve 2.4 den Werth 1.33, wovon die Reziproke gleich $\frac{1}{1.33} = 0{,}75$ ist, wenn man die dritte Stelle nach dem Komma nur insofern berücksichtigt als man, im Falle sie 5 übersteigt, die zweite Stelle um Eins erhöht.

Die am Fusse der Karte erklärte Bezeichnung für die beiden Kurvensysteme schliesst die Möglichkeit einer Verwechselung aus.

Bezüglich des zur Verwendung gelangten Materials bei der Konstruktion der Karten ist dasselbe zu sagen, was bereits bei Besprechung der Tafel 32 angeführt wurde. Als Grundlage dienten auch in diesem Falle die beiden von der Seewarte herausgegebenen Karten, beziehungsweise enthaltend die Werthe der magnetischen Inklination und der Horizontal-Intensität für 1880.

Die Werthe der Sekular-Aenderungen der beiden magnetischen Elemente, werden, soweit dieselben in dem Gebiete des Atlantischen Ozeans bekannt sind, im Handbuch des Atlantischen Ozeans eine Stelle finden, weshalb hier nicht näher darauf eingegangen wird.

Als diese Karte bereits im Stiche vollendet war, gelangte in den Besitz der Direktion neueres Material, das auf den Verlauf der Kurven neues Licht warf. Zunächst bezieht sich dies auf die Kurven der magnetischen Inklination, wenngleich auch zu erwarten steht, dass der Verlauf der Isodynamen nicht unwesentlich durch Benutzung neueren, im östlichen Theile des Süd-Atlantischen Ozeans gesammelten Materiales modifizirt werden wird. Diese Bemerkung bezieht sich, wie schon angedeutet, auf die Stelle des Ozeans und der anliegenden Küstengebiete von 20° Nord bis 25° Süd Breite und von 30° westlicher bis 15° östlicher Länge. Hier haben die zahlreichen Beobachtungen über den Werth der drei magnetischen Elemente,

welche von dem *Observatorio do Infante D. Luiz**) in den Jahren von 1872 bis 1881 ausgeführt und gesammelt wurden, diese Werthe für 1881 in solcher Weise festgestellt, dass sich eine nicht unerhebliche Abweichung von dem bisher als zutreffend anerkannten Verlaufe der Isoklinen mit Bestimmtheit erkennen lässt. Ausser diesen Beobachtungen standen für einen Vergleich die zahlreichen Beobachtungen, welche in den Jahren 1874 und 1876 an Bord S. M. Korvette *Gazelle* angestellt worden und auf dem Observatorium der Kaiserlichen Marine in Wilhelmshaven unterdessen reduzirt worden waren, zur Verfügung. Es ergab sich aus diesem Vergleiche die Thatsache, dass die durch die Deutsche Expedition erhaltenen Resultate für die magnetische Inklination nahezu vollkommen mit jenen aus den Arbeiten des Portugiesischen Observatoriums abgeleiteten übereinstimmen und daher die Thatsache ferner nicht mehr bezweifelt werden konnte, dass die auf den Karten nach älteren Beobachtungen zur Darstellung gebrachten Werthe der Inklination (wahrscheinlich auch der Intensität) mit dem wirklichen Thatbestande nicht mehr übereinstimmen. Schon aus den Beobachtungen, welche die Deutsche Loango-Expedition in den Jahren 1873 und 1874 anstellte, liess sich ein Schluss ziehen auf die hervorgehobenen Abweichungen; dieser Schluss wurde auch schon gleich nach Empfang der magnetischen Beobachtungen der Loango-Expedition formulirt und ausgesprochen in einem über den Gegenstand handelnden Artikel der Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie (Jahrgang 1875 Seite 395). Auf die damals zur Verfügung stehenden Beobachtungen allein liess sich eine Neu-Konstruktion der Kurvensysteme für jenen Theil der Erde nicht ausführen; sie musste einer späteren Zeit, wenn reicheres Material zur Verfügung gelangte, vorbehalten bleiben. Auch heute, wo wir eine Einsicht in das Wesen der Abweichung erlangt haben, lässt sich eine vollkommene Neu-Konstruktion nicht vornehmen, und muss die Herausgabe der vollständigen Beobachtungen, welche an Bord S. M. Korvette *Gazelle* gemacht worden, und namentlich auch der umfassenden diesbezüglichen Arbeiten I. Br. Maj. Schiff *Challenger* abgewartet werden.

Um aber mittlerweile die feststehenden Resultate verwerthen zu können — auch in der praktischen Navigirung — erscheint es zweckmässig in tabellarischer Zusammenstellung für das oben bezeichnete Gebiet die nunmehr als die zuverlässigsten zu betrachtenden Werthe der Inklination für 1881 hier anzufügen.

Vorher sei noch bemerkt, dass das System der Isoklinen über der Bucht von Guinea weiter nach Westen gerückt erscheint, als es angenommen wurde. Nach den neueren Zusammenstellungen schneidet der magnetische Aequator (die Null Isokline) den terrestrischen Aequator in 8° Westlicher Länge, während dieser Schnittpunkt bisher in 5° Westlicher Länge angenommen wurde. Ueberdies ist in der Nähe des Schnittpunktes die Neigung der beiden Aequator um etwa 2° grösser als früher angenommen.

TABELLE

der Werthe der Inklination an den Schnittpunkten jedes 5. Längengrades mit jedem 5. Parallelkreise.

	W.L. 30°	25°	20°	15°	10°	5°	0°	5°	10°	15° O.L.	
20° N. Br.	....		+47°.6	+43°	+39°.0	+34°.4	+30°.0	+26.09	+23°.5	+20° . . .	20° N. Br.
15° „ „	. . +45°	+42°.5	+38°.5	+34°.5	+29°.0	+24°.0	+19°.1	+15°.5	+12°.7	+10 . . .	15° „ „
10° „ „	. . +37°.7	+34°.6	+30°.8	+26°.0	+20°.0	+14°.5	+10°.0	+ 6°.3	+ 3°.0	0° . . .	10° „ „
5° „ „	. . +30°.0	+26°.9	+22°.7	+17°.0	+11°.0	+ 5°.7	0°	— 3°.3	— 7°.8	—10.9 . .	5° „ „
0° Breite	. . +23°.1	+20°.0	+14°.5	+ 8°.5	+ 2°.2	— 3°.6	— 7°.7	—12°.3	—16°.4	—20°.0 . .	0° Breite
5° S. Br.	. . +14°.5	+10°.0	+ 5°.3	— 0°.8	— 5°.6	—10°.0	—15°.5	—20°.0	—24°.6	—28°.2 . .	5° S. Br.
10° „ „	. . + 5°.5	+ 1°.3	— 3°.1	— 7°.3	—11°.7	—17°.5	—23°.3	—27°.9	—32°.1	—35° . . .	10° „ „
15° „ „	. . — 2°.5	— 5°.7	— 9°.3	—13°.6	—19°.1	—24°.6	—30°.0	—34°.0	—38°.3	.....	15° „ „
20° „ „	. . — 9°.3	—12°.4	—16°.7	—21°.2	—26°.6	—31°.0	—35°.7	—40°.0	.....	.....	20° „ „
25° „ „	. . —16°.4	—20°.0	—23°.6	—28°.1	—32°.5	—37°.2	.....	.....	.....	.....	25° „ „
	30°	25°	20°	15°	10°	5°	0°	5°	10°	15°	

Die Werthe der Inklination sind in Graden und Zehntel derselben gegeben; das Zeichen + bedeutet, dass das Nordende der Nadel, das Zeichen —, dass das Südende der Nadel zum Horizonte geneigt ist.

Vergleichen wir die vorstehenden Werthe der Inklination mit jenen der Karte, so ergeben sich nicht unerhebliche Unterschiede. Beispielsweise ist aus obiger Tabelle für 25° W und 15° N die Inklination + 42°.5, während sie nach der Karte + 44°.0 ist, für 5° W und 5° N haben wir die betreffenden Werthe + 5°.7 und 10°, für 20° W und 10° S dagegen — 3°.1 und 2.9, ferner für 5° W und 5° S — 10°.0 und — 8°.5 u. s. w.

Für die Zwecke der praktischen Navigation, die hier in erster Linie in Betracht kommen, üben bei den geringen Werthen der Inklination diese Differenzen keinen wesentlichen Einfluss, denn es ist für die Inklination von + 20° bis — 20° der Unterschied im Werthe der Tangente für 1° nur 0.018, eine Grösse, welche bei den hierbei in Frage stehenden Rechnungen der Deviation kaum in Betracht kommt.

Sehr wünschenswerth wäre es, wenn es möglich wäre in ähnlicher Weise, wie wir es für die Inklination gethan haben, auch heute schon eine genauere Darlegung über die gegenwärtigen Werthe der Horizontal-Intensität in jenem Gebiete des Atlantischen Ozeans geben zu können. Hoffen wir, dass in nicht ferner Zeit solches durch die unterdessen erfolgte Veröffentlichung der oben angeführten Resultate möglich gemacht werde.

---

*) Ein zusammenfassender Bericht darüber ist enthalten im Bulletin de la Société de Géographie Juni 1881, p. 504 u. f.

Tafel 34. *Die Haupt-Routen auf dem grössten Kreise und Dampfer-Linien.* Die grössten Kreisbögen, welche die Karte enthält, sind so gewählt worden, dass sie für die hauptsächlichsten Fahrten Deutscher Schiffe als Anhalt zur Beurtheilung der Lage des kürzesten Weges dienen können. Als Anfangs-, beziehungsweise Endpunkte erscheinen deshalb im Nord-Atlantischen Ozean der Ausgang des Englischen Kanals, der Ausgang der Strasse von Gibraltar, der Schnittpunkt des Aequators — 30° W — auf der Route nach dem Kap Horn, die Höhe von Pará, die Höhe der Strasse zwischen Antigua und Guadeloupe — dem gewöhnlichen Ansegelungspunkte der von Europa nach Westindien und dem Golf von Mexiko bestimmten Segelschiffe, die Florida-Strasse und die Höhe von New York; im Südatlantischen Ozean die Höhe des Kap der Guten Hoffnung, die Höhe des Kap Horn, die Mündung des La Plata Flusses, die Höhe von Trinidad — 20° S. Br. und 30° W. L., wo die vom Nordatlantischen Ozean nach Ostindien und Australien bestimmten Segelschiffe gewöhnlich das Südostpassat-Gebiet verlassen, und endlich der Punkt 30° S. Br. und 30° W. L. als Ansegelungspunkt auf dem Segelwege vom Kap Horn nach dem Nordatlantischen Ozean. Mit Hülfe der Karte wird es nicht schwierig sein auch für andere Verbindungen, als hier gewählt worden sind, die grössten Kreisbögen aus freier Hand in die Karte einzutragen.

Die Zahlen neben den grössten Kreisen geben die Länge derselben in Seemeilen an, und zwar beziehen sich diese Angaben auf die zwischen zwei kleinen Ringen liegenden Bögen.

Die eingetragenen Dampferrouten sind solche der bedeutendsten transatlantischen Deutschen Dampferlinien:

1. Des Norddeutschen Lloyd und der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft vom Kanal nach New York,
2. Des Norddeutschen Lloyd vom Kanal nach Baltimore,
3. Des Norddeutschen Lloyd vom Kanal nach New Orleans,
4. Der Hamburg-Amerikanischen Packet-Fahrt-Aktien-Gesellschaft vom Kanal nach St. Thomas und
5. Der Hamburg-Südamerikanischen Dampfschiff-Gesellschaft vom Kanal via Lissabon und Porto Grande (Kapverden) nach Brasilien.

Die Linien der Karte zeigen die auf der Ausreise und Rückreise im Jahresmittel eingehaltenen Routen. Zu ihrer Feststellung sind nach den Journalen der Dampfer der genannten Linien, welche der Seewarte regelmässig zugehen, für dafür geeignete Meridiane, resp. Breitenparallele zunächst die mittleren Schnittpunkte für die vier Jahreszeiten und dann aus diesen wieder die für das ganze Jahr berechnet worden.

Tafel 35. *Die vorzüglichsten Segel-Routen.* Die Karte zeigt die Hauptwege des überseeischen Segelschiffsverkehrs. Es ist bei dieser Darstellung nicht beabsichtigt worden, durch die in die Karten eingetragenen Linien die Routen hervorzuheben, welche für eine bestimmte Fahrt unter allen Umständen den meisten Vortheil versprechen, vielmehr sollte nur im Allgemeinen die Lage der Wege angegeben werden, welche die Segelschiffe nach Maassgabe der herrschenden Winde und Strömungen einzuhalten genöthigt sind. Beim Zeichnen der Linien ist deshalb die Jahreszeit nur da, wo die Routen in derselben sehr von einander abweichen, berücksichtigt und nur ganz allgemein als Winter der Nordhemisphäre (Februar) oder Sommer (August) angegeben worden. Wenn für einen bestimmten Seeweg nur eine Route verzeichnet worden ist, kann dieselbe in den meisten Fällen als mittlere Route für das Jahr angesehen werden. Diese Auffassung der Sache erscheint ganz besonders gerechtfertigt, wenn man den neueren Standpunkt der Meteorologie, namentlich gegenüber der Ausnutzung derselben im Interesse der praktischen Navigirung, ins Auge fasst. Wir wollen auf diesen wichtigen Gegenstand des Besonderen im Segelhandbuche des Atlantischen Ozeans zurückkommen, gegenwärtig sei nur soviel gesagt, dass das strenge Festhalten an Routen, die als die relativ kürzesten zu bezeichnen wären, nicht mehr zeitgemäss erschien. Nachdem man das Wesen der früher allgemein angenommenen Aequatorial- und Polarluftströme erkannt hat und zur Ueberzeugung gelangte, dass es vor allem ausserhalb der Tropen des Atlantischen Ozeans darauf ankommt die Zugstrassen der Depressionen und die Lagerung der atmosphärischen Maxima zu erforschen, ist auch die Anwendung meteorologischer Statistik in ein anderes Stadium getreten. An der Hand der neueren Fundamental-Anschauungen allein lässt sich diese Statistik zum Vortheile des Segelschiff-Seeverkehrs ausnutzen.

Die Routen der Karte sind theilweise nach den Journalen der Seewarte zusammengestellt und geben demgemäss die im Mittel von den Schiffen eingehaltenen Wege, theilweise sind sie solche, welche von Maury, Fitzroy, de Kerhallet und andern empfohlen werden, theils sind sie bekannten Werken, wie den Arbeiten des Holländischen Institutes, des Board of Trade, der Britischen Admiralität und des Flagstaff Observatorium in Melbourne, entlehnt.

Den Verhältnissen der Deutschen Schifffahrt entsprechend ist als Anfangs- beziehungsweise Endpunkt der Ausgang des Kanales angenommen worden. Die verzeichneten Routen, für deren Auswahl ebenfalls in erster Linie das Bedürfniss der deutschen Schifffahrt maassgebend war, sind, in derselben Reihenfolge wie bei der Besprechung im Segelhandbuche geordnet, die folgenden:

1. Die nördliche Route vom Kanal nach New York und im Anschlusse daran die Route nord um Schottland nach Newyork. Letztere wird von Schiffen, die vom Skagerrack kommen, fast ausnahmslos, von solchen die von der Elbe oder Weser ausgehen, gelegentlich, insbesondere, wenn sie in der Nordsee südliche Winde antreffen, gewählt. Sie gilt für alle Jahreszeiten.
2. Die mittlere oder direkte Route vom Kanal nach New York für den Sommer und für den Winter.
3. Die südliche oder Passat-Route vom Kanal nach New York, die insbesondere im Winter häufig eingeschlagen wird. Im Anschlusse daran ist die Route von der

Strasse von Gibraltar nach New York, sowie die Route nach Savannah verzeichnet. Die Routen nach New York sind als Typus der Routen nach allen Plätzen an der Ostküste von Nordamerika nördlich von Kap Hatteras, die nach Savannah ist als charakteristisch für die Routen nach den südlich von Kap Hatteras gelegenen Hafenorten anzusehen.

4. Die Route vom Kanal nach New Orleans, beziehungsweise Vera-Cruz im Sommer und im Winter ist als Typus der Routen nach Westindien und dem Golf von Mexiko zu nehmen.

5. Die Route vom Kanal nach Guayana (Cayenne) im Sommer und im Winter.

6. Die Route vom Kanal westlich von den Kapverden nach der Linie im Sommer und im Winter. Im Anschluss an die Winterroute sind als Abzweigungen einerseits die Routen nach den Häfen an der Ostküste von Südamerika und um das Kap Horn herum, andererseits die Route nach Australien verzeichnet worden. Die Sommerroute ist im Südatlantischen Ozean als Route nach dem Kaplande und der Ostküste von Afrika weitergeführt worden.

7. Die Route vom Kanal östlich von den Kapverden nach der Linie, ebenfalls für den Sommer und für den Winter, letztere mit Abzweigungen nach der Guinea-Küste, erstere im Südatlantischen Ozean als Route nach Ostasien weitergeführt.

8. Die Route von New York nach dem Kanal.

9. Die Route von dem Golf von Mexiko durch die Floridastrasse nach dem Kanal. Letztere beiden gelten für alle Jahreszeiten.

10. Die Route von der Windwards-Passage nach dem Kanal für den Sommer und für den Winter, als Typus der Routen von Westindien und den Häfen Süd-Amerikas am Caraibischen Meere, östlich von 75° W. Lg. In den Sommermonaten wird die Route auch von Schiffen, die von westlich gelegenen Häfen kommen, eingeschlagen, während dieselben im Winter meistens die Route durch die Strasse von Yucatan und die Florida-Strasse nehmen.

11. Die Route vom Stillen Ozean um das Kap Horn nach dem Kanal.

12. Die Route vom Indischen Ozean um das Kap der Guten Hoffnung nach dem Kanal und im Anschluss an diese.

13. Die Route von der Bucht von Guinea nach dem Kanal. 11, 12 und 13 gelten für die Wintermonate der nördlichen Hemisphäre. Die letztere ist überhaupt in diesen Ausführungen als maassgebend für die Bezeichnung der Jahreszeit anzusehen, wenn es nicht ausdrücklich anders gesagt wird.

14. Die Route vom Kap der Guten Hoffnung nach New York für die Sommermonate.

Diese Routen-Karte gewinnt ein ganz besonderes Interesse, wenn man sie mit den Darstellungen der anderen Karten, wie mit jenen der Strömungen, der herrschenden Winde, des Luftdruckes und der Niederschläge u. s. w. zusammen eingehender studirt.

Tafel 36. *Verbreitung und Hauptfangplätze der wichtigsten Walarten.* Die Karte giebt vom Grönländischen Wal, *Balaena Mysticetus*, dem südlichen Wal, *Balaena australis* und dem Pottwal, *Physeter macrocephalus*, die Verbreitung und die Hauptfangplätze, vom Weisswal, *Delphinapterus leucas* und dem Blauwal, *Balaenoptera Sibboldii*, nur die letzteren an. Die Art der Darstellung ist ohne weitere Erklärung verständlich; die dunklere Schraffirung oder der dunklere Farbenton entsprechen einem häufigeren Vorkommen des betreffenden Wales, so dass die dunkelsten Partien der Karte als Hauptfangplätze anzusehen sind. Auf den beiden Kartons sind Meeresgegenden dargestellt, die zum Theil schon jenseits der Grenzen des Atlantischen Ozeans liegen. Für den Pottwal und den südlichen Bartenwal haben wir Maury's Whale Chart of the World und die Angaben von Scammon (Marine Animals, p. 214 und 215) benutzt, für den ersteren auch noch die von Capt. Gray (bei Lindeman, Arktische Fischerei, in Petermanns Mitth., Ergänzungsband VI, Heft 26, p. 117) gegebenen Daten.

Bei der Herstellung des Kartons, der das Vorkommen des Grönländischen Wals illustrirt, sind wir für die Spitzbergen-See den Angaben von Gray (a. a. O.) und von Nordenskiöld (die Umsegelung Asiens und Europas, deutsche Ausgabe, 1881, I, p. 145) gefolgt, während für die Westküste von Grönland für uns im Wesentlichen die nach amtlichen Beobachtungen von Eschricht gemachten Zusammenstellungen (Recherches sur la distribution des Cétacés dans les mers boréales in den „Annales des sciences nat." 5. Zool., I pp. 211 ff.) und für die Ostseite der Baffins-Bai und der Davisstrasse die Angaben von Lindeman (der Walfischfang und die Robbenjagd, Petermanns Mittheilungen 1867, pp. 419 und 420) und Rob. Brown (Proceedings of the Zool. Society of London 1868 p. 545) maassgebend gewesen sind.

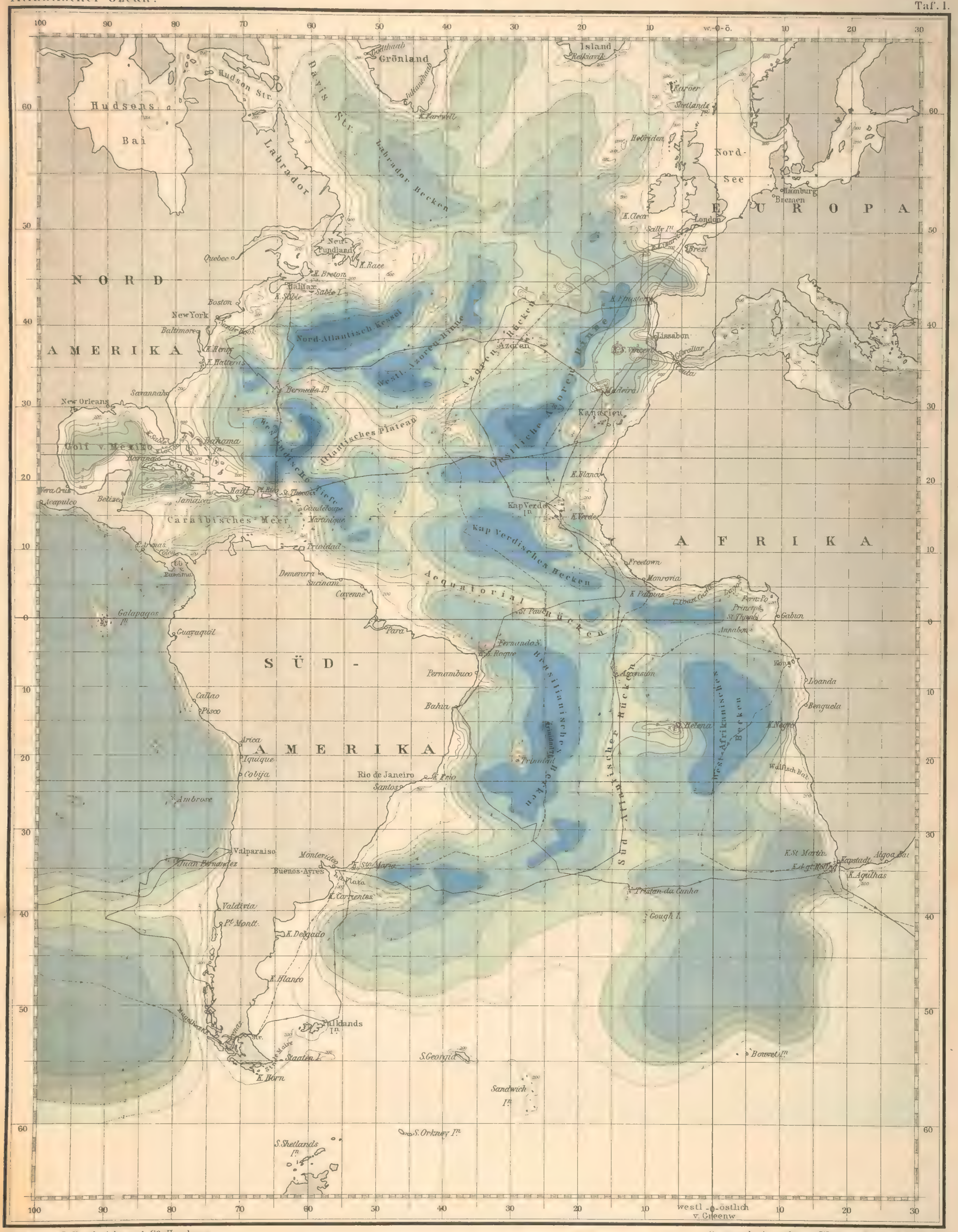
Ueber den Hauptfangplatz des Blauwales an der Ostküste Finnmarkens macht G. O. Sars (Om Blaahvalen in den Christiania Vid. Selskabs Forhandlinger for 1874 pp. 227 ff.) interessante Mittheilungen. Im Uebrigen ist über das Vorkommen dieses Thieres wenig bekannt. Auch die Verbreitung des Weisswales ist, namentlich soweit es die Gewässer im Norden Europas angeht, nicht sicher festzustellen. Wir geben nach Nordenskiöld (a. a. O. pp. 142, 143) daher für diese Gegend nur die wichtigsten Fangplätze, für die Baffins-Bai und die Davisstrasse folgen wir im Wesentlichen den Mittheilungen von Rob. Brown (Proc. of the Zoolog. Society, London, 1868 p. 551.)

LEIPZIG
GIESECKE & DEVRIENT
TYP. INST.

Tiefen.

Atlantischer Ozean.

Taf. 1.



Verlag von L. Friederichsen & Co., Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

0 200 1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 Meter unter dem Meeresspiegel

Kurs der deutschen Gazelle-Expedition. Kurs der englischen Challenger-Expedition.

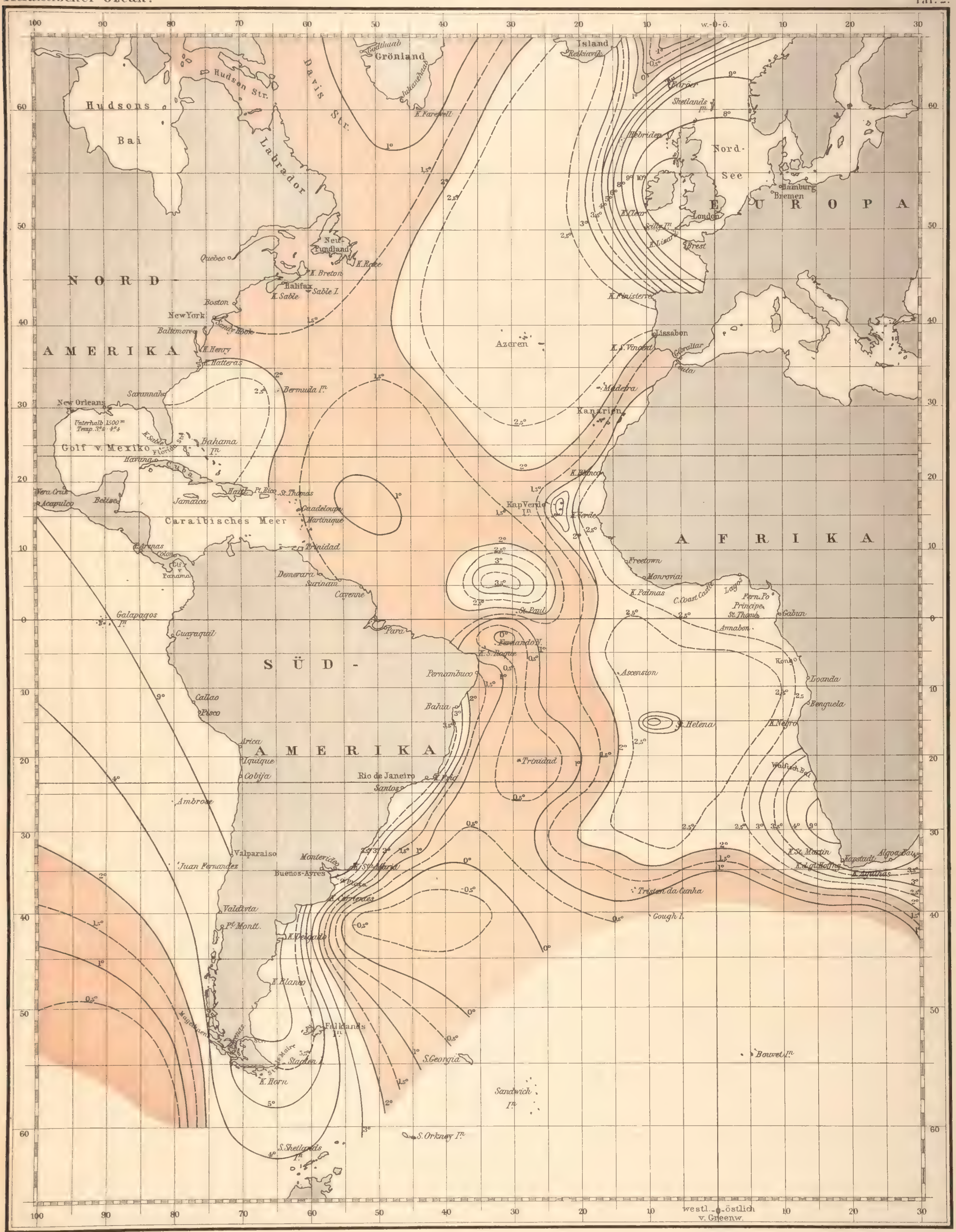
Die Ziffern an den Tiefenlinien bedeuten Tausende Meter.

Linien gleicher Temperatur des Meerwassers am Meeresboden

für das ganze JAHR.

Atlantischer Ozean.

Taf. 2.



Verlag von L. Friederichsen & Co., Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Temperatur unter 2° Celsius

Linien gleicher Temperatur des Meerwassers einer Schichte in 800-1200 Meter Tiefe

für das ganze JAHR.

Atlantischer Ozean.

Taf. 3.

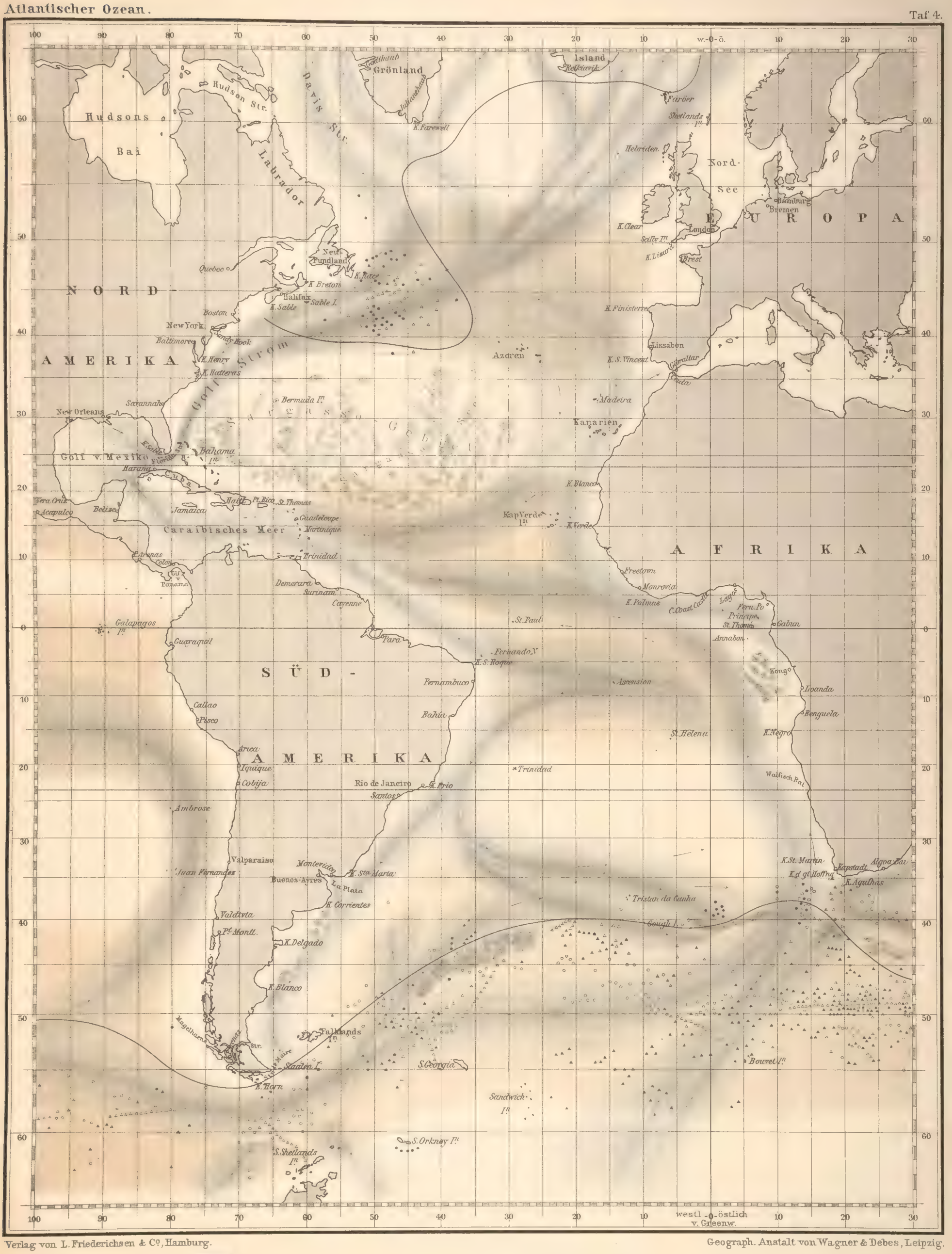
Verlag von L. Friederichsen & Co., Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Karte der Strömungen und Treib-Produkte (Eis und Tang).

Atlantischer Ozean.

Taf 4.



Verlag von L. Friederichsen & Cº, Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Warme Ströme.

Kalte Ströme.

Gebiet vorherrschender Winde, welche die Meeresströmungen beeinflussen.

Mittl. Grenze des Vorkommens von Sargassum bacciferum.

Vorkommen von Eis im

Dezember, Januar, Februar ▲ Juni, Juli, August •

März, April, Mai ▲ September, Oktober, November ○

—— Treibeis - Grenze.

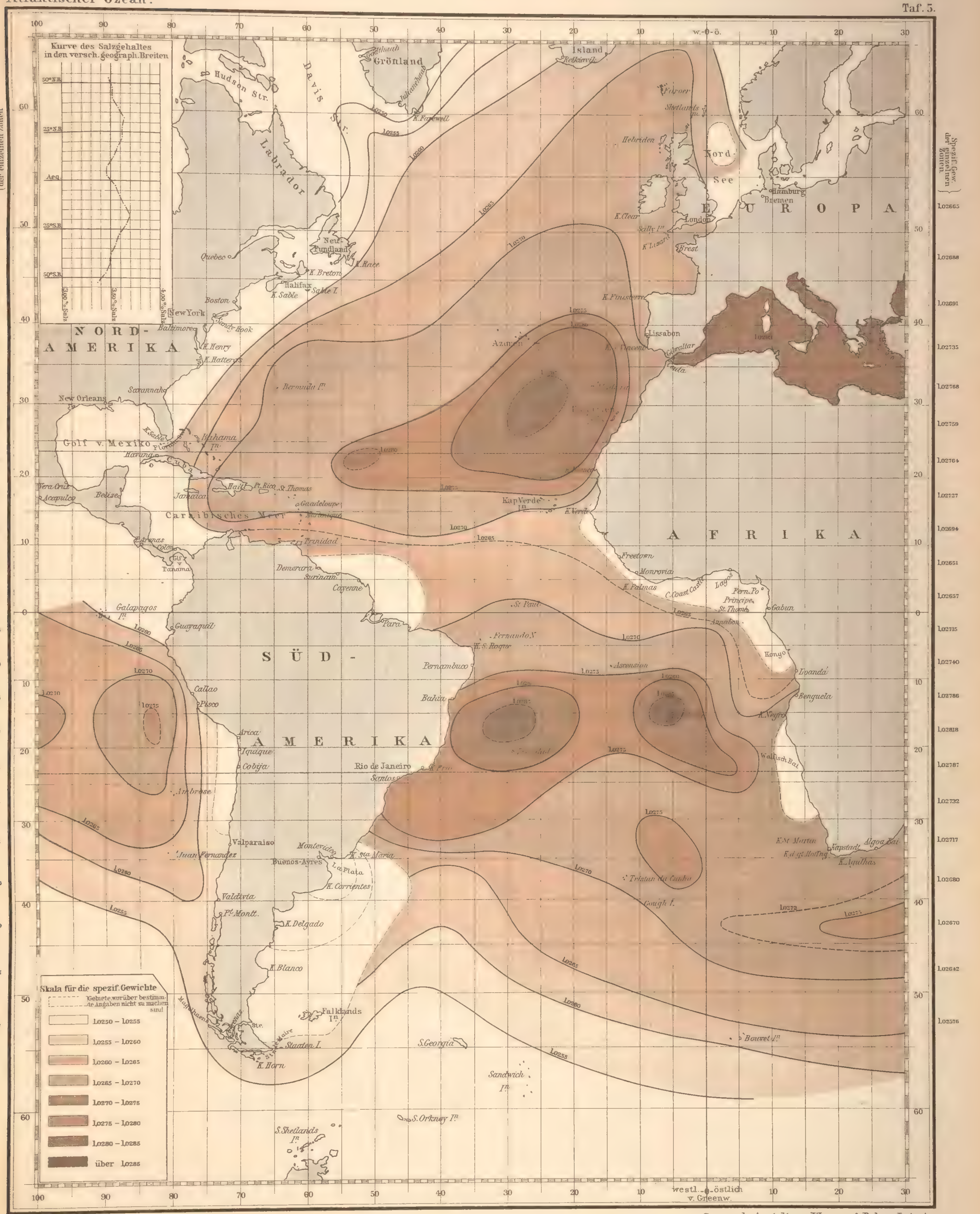
Grössere } Flächen von Sargassum b.

Kleinere }

Spezifisches Gewicht des Meerwassers. – Jahresmittel.

Atlantischer Ozean.

Taf. 5.



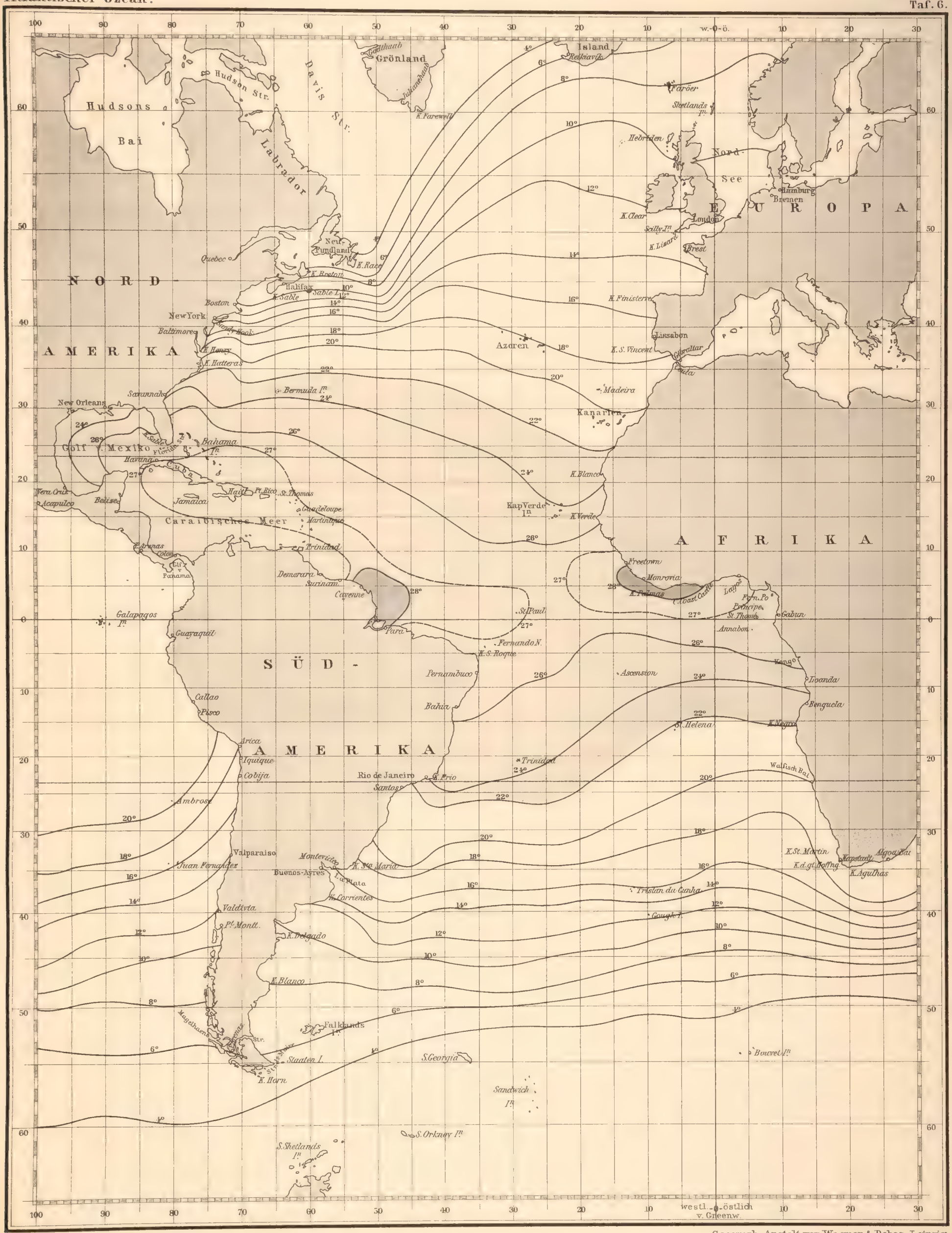
Verlag von L. Friederichsen & Co, Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Linien gleicher Temperatur des Meerwassers an der Oberfläche

für das ganze JAHR.

Atlantischer Ozean. Taf. 6.



Verlag von L. Friederichsen & Cº, Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Gebiete von Mittel-Temperaturen von 22°-27,9

Gebiete, in welchen Mittel-Temperaturen von 28° vorkommen.

Linien gleicher Temperatur des Meerwassers an der Oberfläche
für die Monate

Atlantischer Ozean. **DEZEMBER, JANUAR, FEBRUAR.** Taf. 7.

Verlag von L. Friederichsen & Co, Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Gebiete von Mittel-Temperaturen von 22°-27,9

Gebiete, in welchen Mittel-Temperaturen von 28° vorkommen.

Linien gleicher Temperatur des Meerwassers an der Oberfläche

für die Monate

Atlantischer Ozean. MÄRZ, APRIL, MAI. Taf. 8.

Verlag von L. Friederichsen & Co, Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Gebiete von Mittel-Temperaturen von 22°-27,9

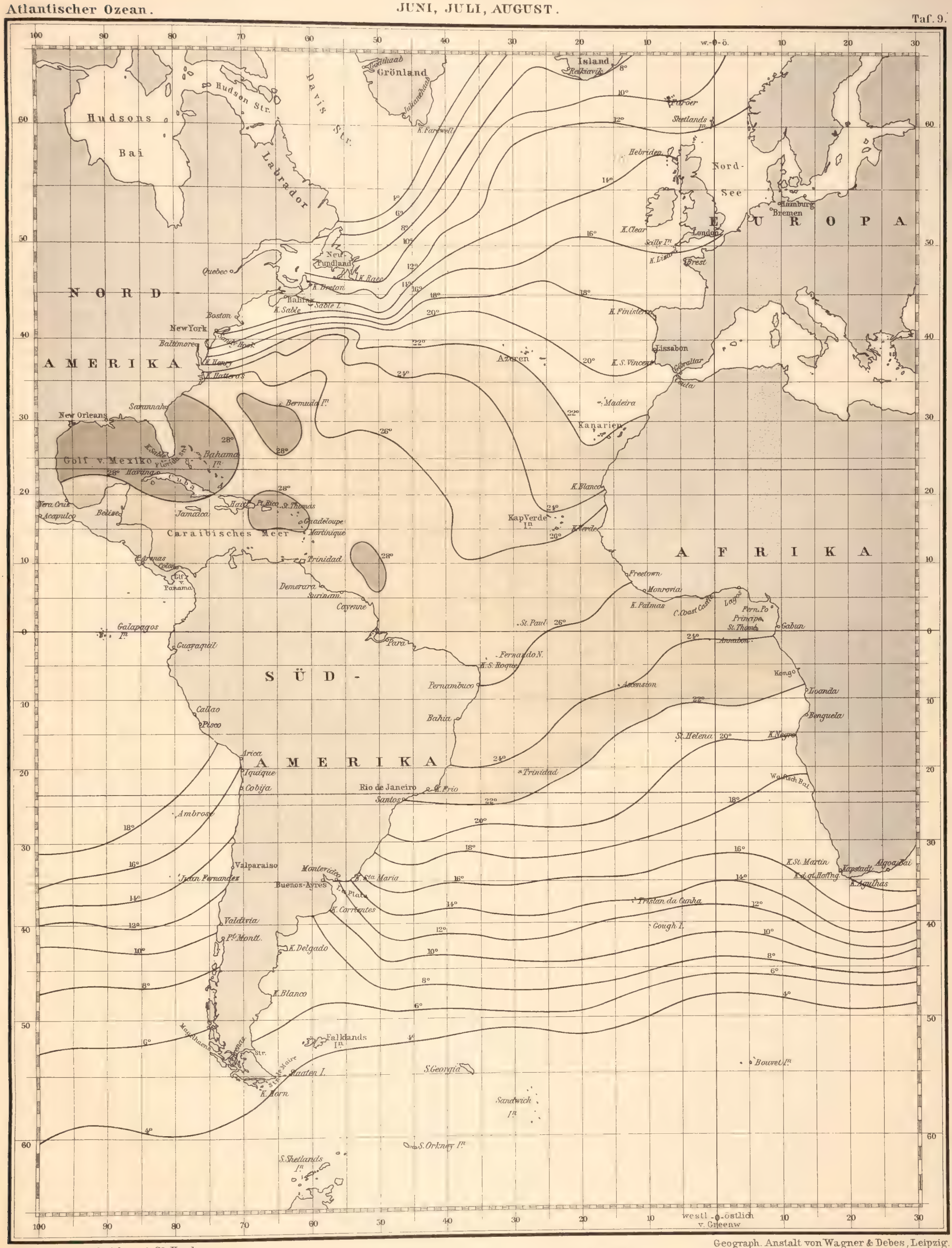
Gebiete, in welchen Mittel-Temperaturen von 28° vorkommen.

Linien gleicher Temperatur des Meerwassers an der Oberfläche

für die Monate

JUNI, JULI, AUGUST.

Atlantischer Ozean. Taf. 9.



Verlag von L. Friedrichsen & Co., Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Gebiete von Mittel-Temperaturen von 22°-27,5

Gebiete, in welchen Mittel-Temperaturen von 28° vorkommen.

Linien gleicher Temperatur des Meerwassers an der Oberfläche
für die Monate

Atlantischer Ozean. SEPTEMBER, OKTOBER, NOVEMBER. Taf. 10.

Verlag von L. Friederichsen & Co, Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

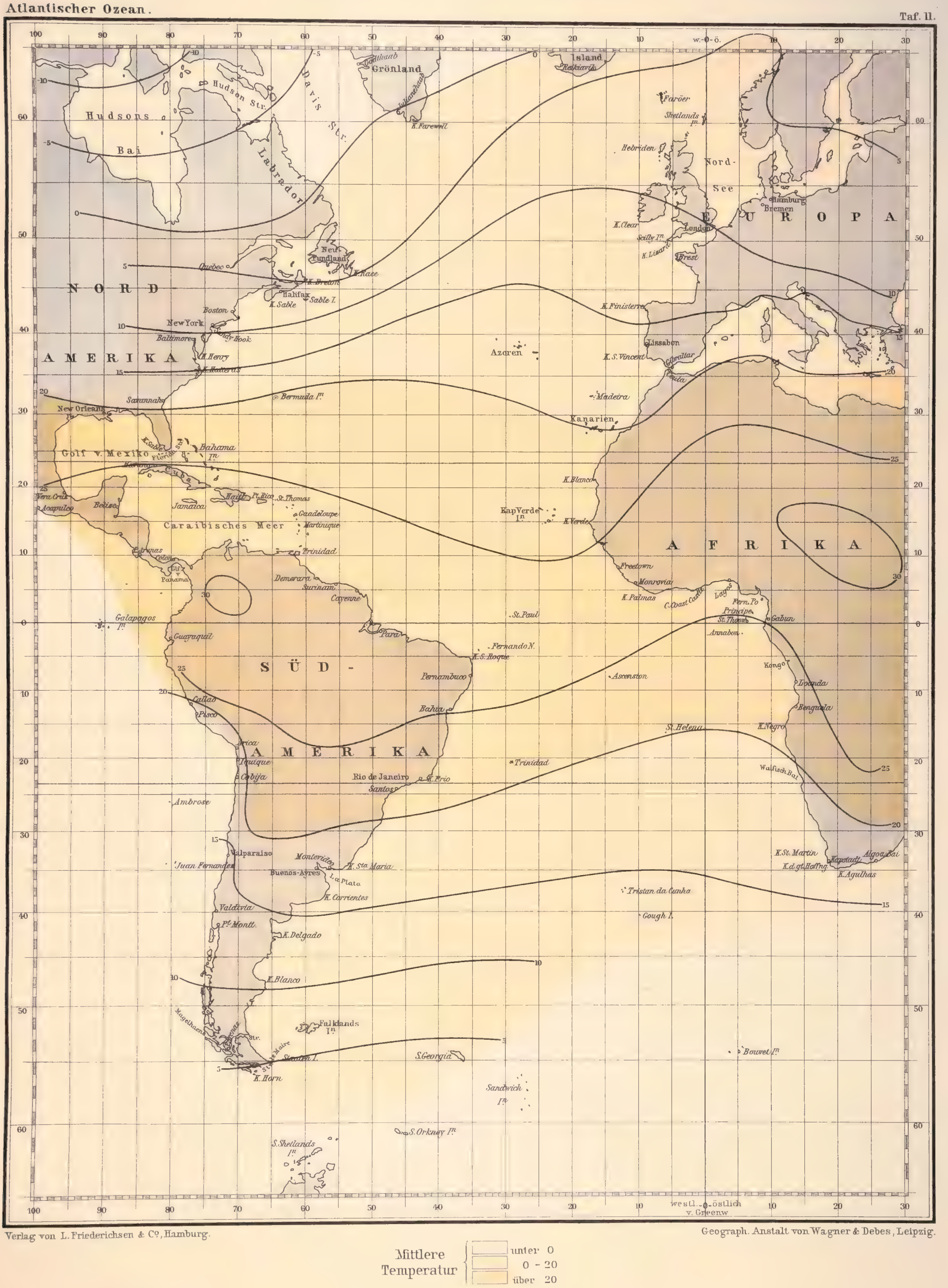
Gebiete von Mittel-Temperaturen von 22°-27° ▭

Gebiete, in welchen Mittel-Temperaturen von 28° vorkommen. ▭

Mittlere Temperatur der Luft im Jahre.

Atlantischer Ozean.

Taf. II.



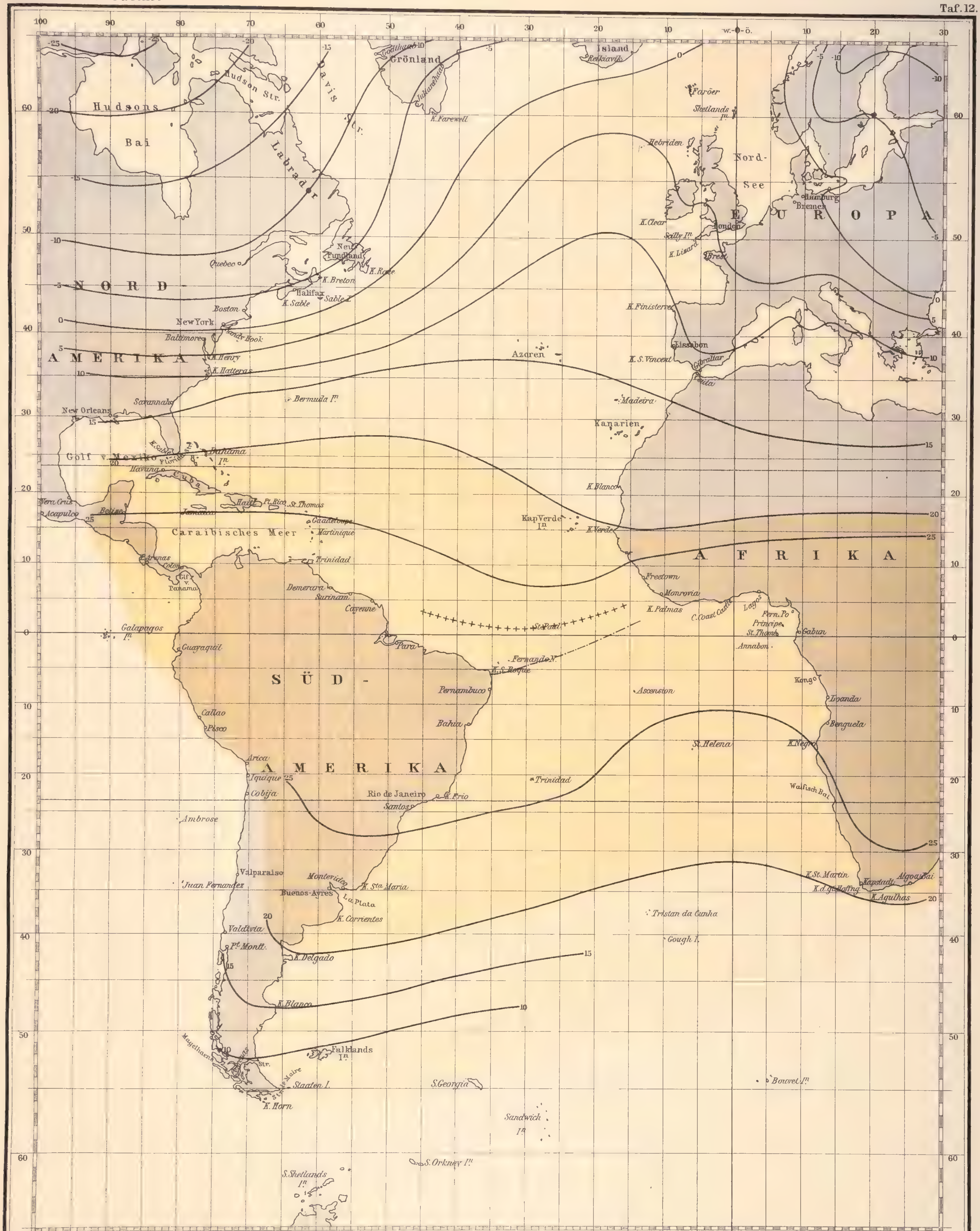
Verlag von L. Friederichsen & Cº, Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Mittlere Temperatur
- unter 0
- 0 - 20
- über 20

Mittlere Temperatur der Luft im Februar.

Atlantischer Ozean. Taf. 12.



Verlag von L. Friederichsen & Co, Hamburg. Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

———— Thermischer Äquator
++++++++++ Mittellinie des Stillengürtels

Mittlere Temperatur: unter 0; 0 - 20; über 20

Mittlere Temperatur der Luft im Mai.

Atlantischer Ozean.

Taf. 13.

Verlag von L. Friederichsen & Co, Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

———— Thermischer Äquator.

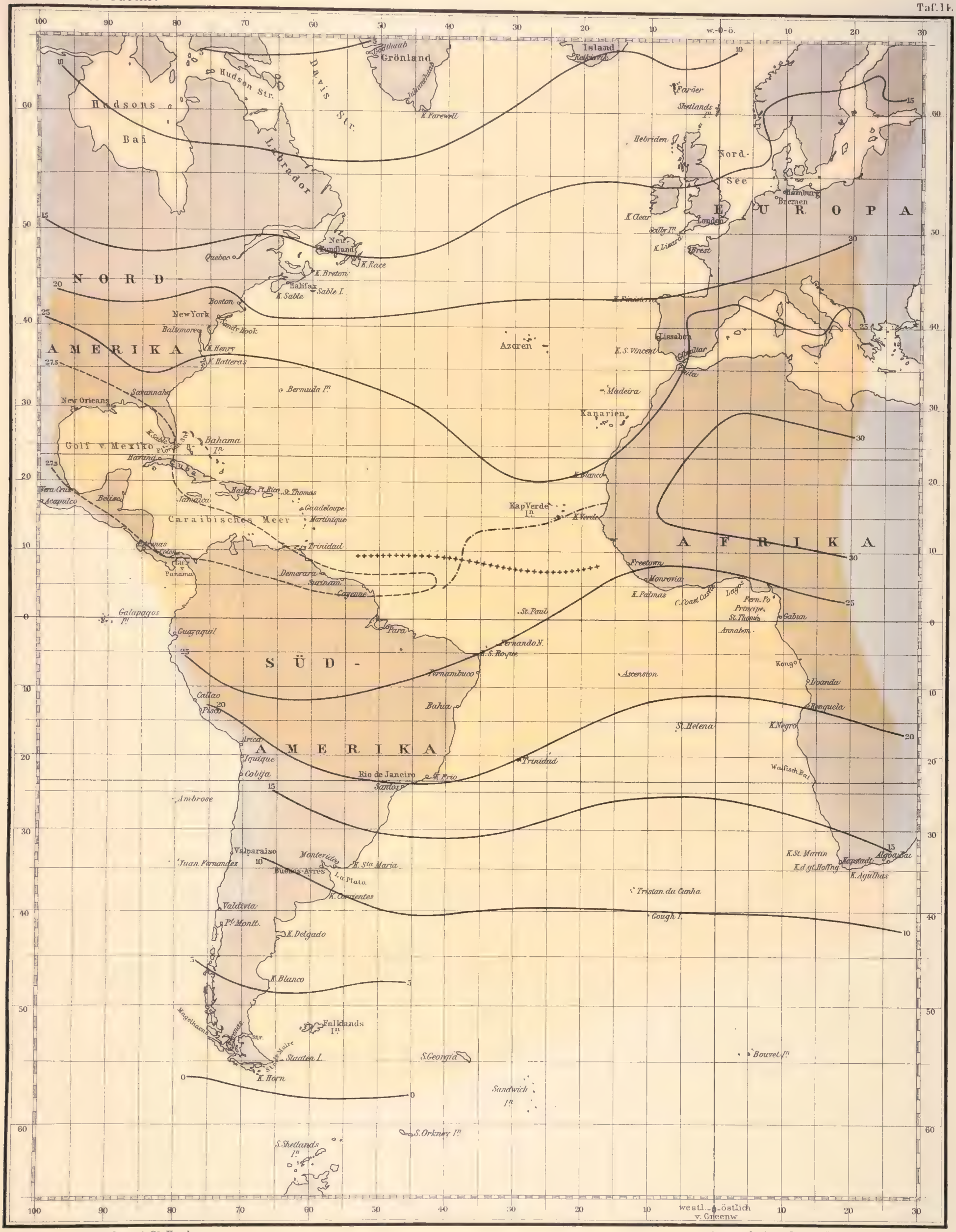
++++++++++ Mittellinie des Stillengürtels.

Mittlere Temperatur: unter 0, 0 - 20, über 20.

Mittlere Temperatur der Luft im August.

Atlantischer Ozean.

Taf. 11.



Verlag von L. Friederichsen & Cº, Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

———— Thermischer Äquator.

++++++++++ Mittellinie des Stillengürtels.

Mittlere Temperatur: unter 0, 0 - 20, über 20.

Mittlere Temperatur der Luft im November.

Atlantischer Ozean. Taf. 15.

Verlag von L. Friederichsen & Co, Hamburg. Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

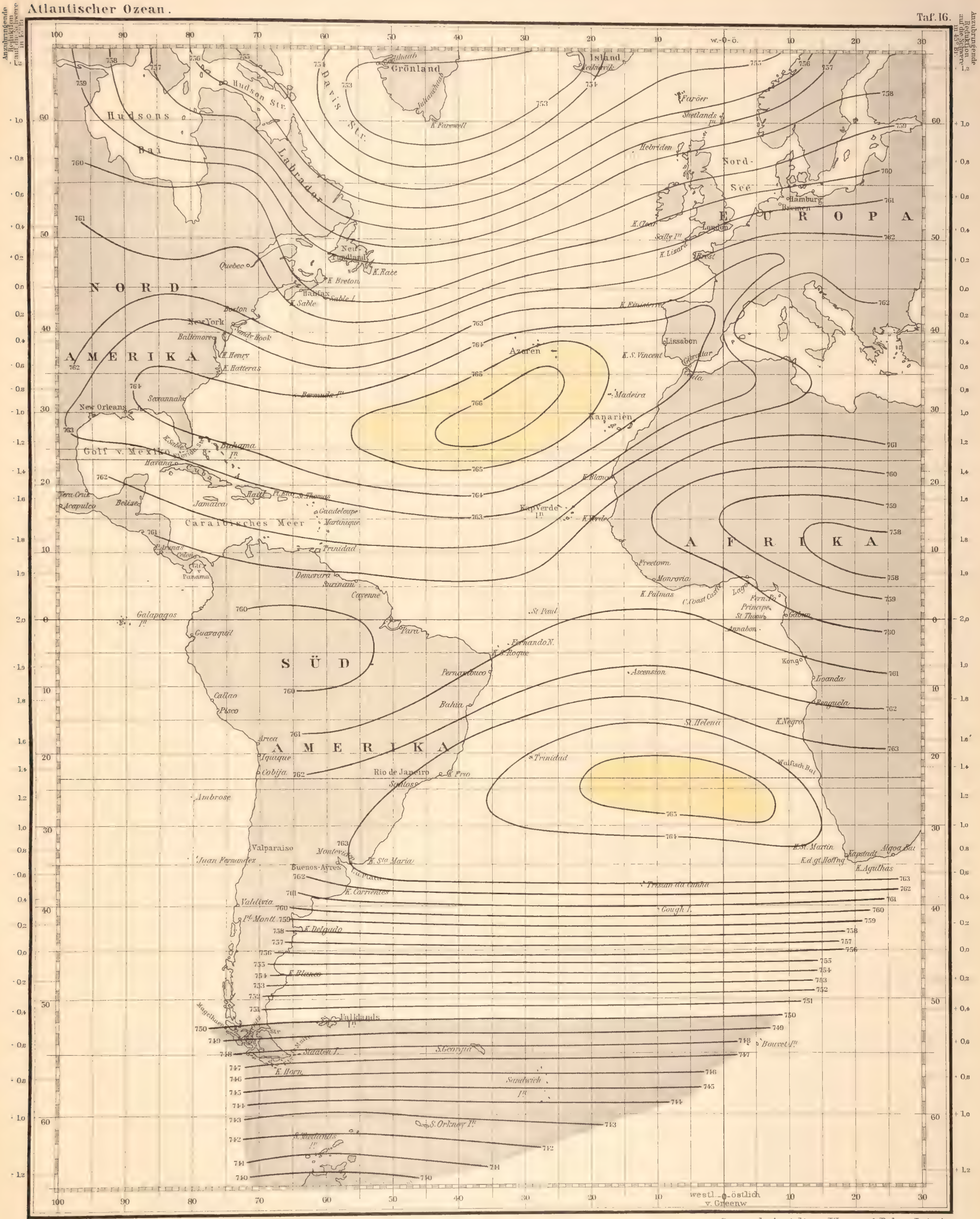
———— Thermischer Äquator.
++++++++++ Mittellinie des Stillengürtels.

Mittlere Temperatur: unter 0, 0 - 20, über 20.

Mittlerer Luftdruck im Jahresmittel.

Atlantischer Ozean.

Taf. 16.



Verlag von L. Friederichsen & Co, Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Mittlerer Luftdruck im Februar.

Atlantischer Ozean.

Taf. 17.

Anzubringende Reduktion auf die Schwere in 45° Br.

Anzubringende Reduktion auf die Schwere in 45° Br.

Hudsons Bai

Hudson Str.

Davis Str.

Labrador

Grönland

Godthaab

Julianehaab

K. Farewell

Island

Reykiavik

Färöer

Shetlands

Hebriden

Nord-See

EUROPA

Hamburg

Bremen

London

K. Clear

Scilly Is.

K. Lizard

Brest

K. Finisterre

Lissabon

K. S. Vincent

Gibraltar

Gades

Azoren

Madeira

Kanarien

K. Blanco

Kap Verde Is.

K. Verde

AFRIKA

Freetown

Monrovia

K. Palmas

C. Coast Castle

Lagos

Fernando Po

Principe

St. Thomas

Gabun

Annabon

Kongo

Loanda

Benguela

K. Negro

Walfisch Bai

K. St. Martin

K. d. gt. Hoffng.

Kapstadt

Algoa Bai

K. Agulhas

St. Helena

Ascension

Trinidad

Tristan da Cunha

Gough I.

NORD-AMERIKA

Quebec

Neufundland

K. Race

K. Breton

Halifax

Sable I.

K. Sable

Boston

New York

Sandy Hook

Baltimore

K. Henry

K. Hatteras

Bermuda Is.

New Orleans

Savannah

Golf v. Mexiko

Florida

Bahama Is.

Havana

Cuba

Vera Cruz

Acapulco

Belize

Jamaica

Haiti

Pt. Rico

St. Thomas

Guadeloupe

Martinique

Caraibisches Meer

Trinidad

Cabras

Colon

Golf v. Panama

Demerara

Surinam

Cayenne

Galapagos Is.

Guayaquil

Para

St. Paul

Fernando N.

K. S. Roque

Pernambuco

Bahia

SÜD-AMERIKA

Callao

Pisco

Arica

Iquique

Cobija

Ambrose

Valparaiso

Juan Fernandez

Monteviden

K. Sta Maria

Buenos-Ayres

La Plata

K. Corrientes

Rio de Janeiro

K. Frio

Santos

Valdivia

Pt. Montt.

K. Delgado

K. Blanco

Magelhaens Str.

Falklands Is.

Staaten I.

K. Horn

S. Georgia

Bouvet I.

Sandwich Is.

S. Orkney Is.

S. Shetlands Is.

westl. 0 östlich v. Greenw.

Verlag von L. Friederichsen & Co, Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Mittlerer Luftdruck im Mai.

Atlantischer Ozean.

Taf. 18.

Anzubringende Reduktion auf die Schwere in 45° Br.

Anzubringende Reduktion auf die Schwere in 45° Br.

Hudsons Bai
Hudson Str.
Davis Str.
Labrador
Grönland
Godthaab
Julianehaab
K. Farewell
Island
Reykjavik
Färöer
Shetlands Is.
Hebriden
Nord-See
Hamburg
Bremen
London
K. Clear
Scilly Is.
K. Lizard
Brest
E U R O P A
Neu-Fundland
Quebec
K. Race
K. Breton
Halifax
Sable I.
K. Sable
N O R D -
A M E R I K A
Boston
New York
Sandy Hook
Baltimore
K. Henry
K. Hatteras
Bermuda Is.
Azoren
K. Finisterre
Lissabon
K. S. Vincent
Gibraltar
Madeira
Kanarien
New Orleans
Savannah
Golf v. Mexiko
Florida Str.
Bahama Is.
Havana
Cuba
Haiti
P. Rico
St. Thomas
Jamaica
Vera Cruz
Acapulco
Belize
Caraibisches Meer
Guadeloupe
Martinique
Trinidad
K. Blanco
Kap Verde Is.
K. Verde
A F R I K A
Freetown
Monrovia
K. Palmas
C. Coast Castle
Loge
Fern. Po
Principe
St. Thomas
Gabun
Annabon
Kongo
Loanda
Benguela
K. Negro
St. Helena
Ascension
St. Paul
Fernando N.
K. S. Roque
Pernambuco
Bahia
Para
Cayenne
Surinam
Demerara
Colon
Panama
Galapagos Is.
Guayaquil
S Ü D -
A M E R I K A
Callao
Pisco
Arica
Iquique
Cobija
Rio de Janeiro
K. Frio
Santos
Ambrose
Trinidad
Walfisch Bai
K. St. Martin
K. d. gt. Hoffng.
Kapstadt
Algoa Bai
K. Agulhas
Tristan da Cunha
Gough I.
Bouvet Is.
Valparaiso
Juan Fernandez
Montevideo
K. Sta. Maria
Buenos-Ayres
La Plata
K. Corrientes
Valdivia
Pt. Montt.
K. Pelgado
K. Blanco
Magelhaens Str.
Falklands Is.
Maire Str.
Staaten I.
K. Horn
S. Georgia
Sandwich Is.
S. Orkney Is.
S. Shetlands Is.

762,5 760 757,5 755 752,5 750 747,5 745 765

westl. - ö. v. Greenw. - östlich

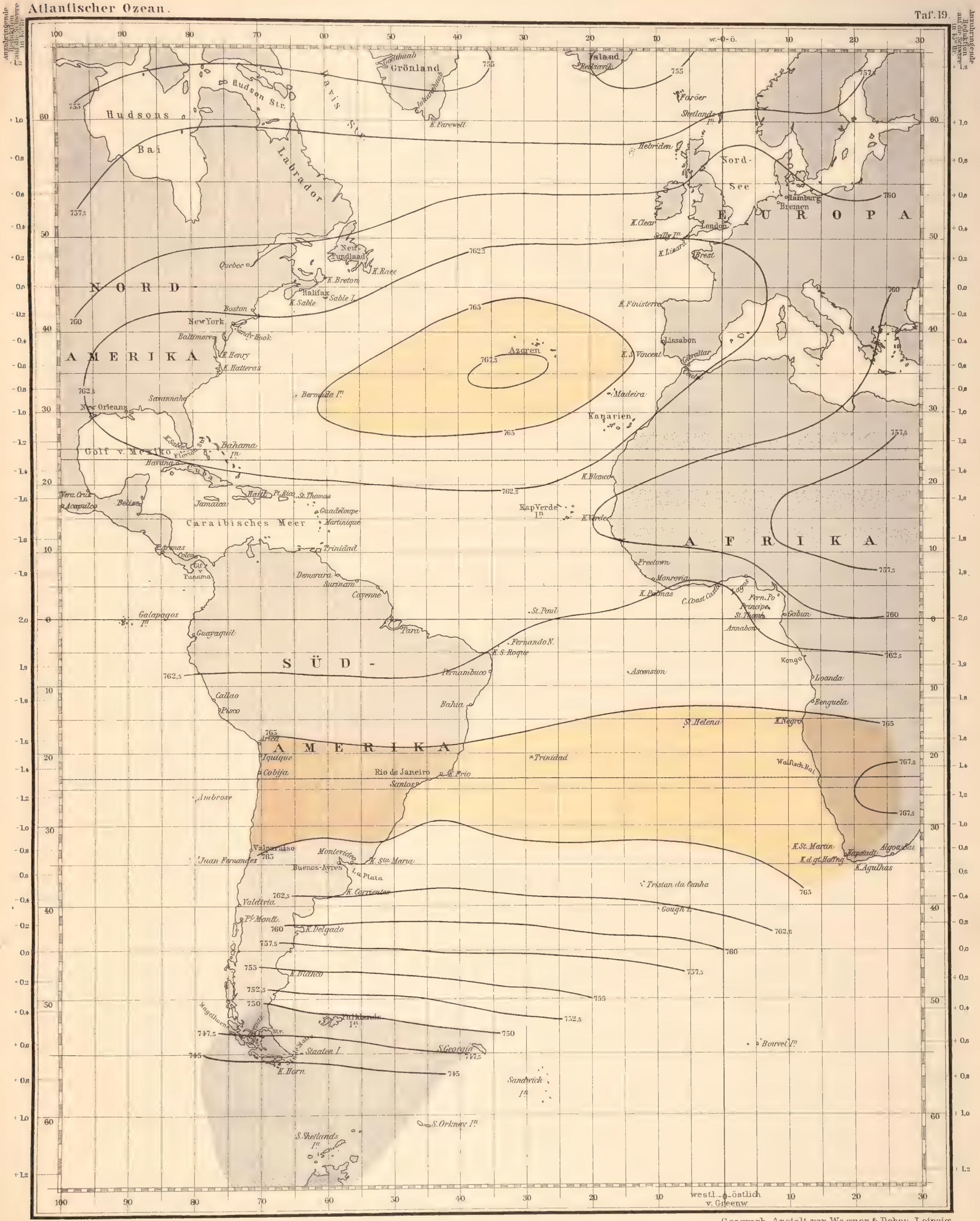
Verlag von L. Friederichsen & Cº, Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Mittlerer Luftdruck im August.

Atlantischer Ozean.

Taf. 19.



Verlag von L. Friederichsen & Co, Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Mittlerer Luftdruck im November.

Atlantischer Ozean.

Taf. 20.

Anzubringende Reduktion auf die Schwere in 45° Br.

Anzubringende Reduktion auf die Schwere in 45° Br.

Hudsons Bai
Hudson Str.
Davis Str.
Labrador
Grönland
Island
Reykiavik
Färöer
Shetlands Is.
Hebriden
Nord-See
E U R O P A
Hamburg
Bremen
London
Brest
K. Clear
Scilly Is.
K. Lizard
K. Finisterre
Lissabon
K. S. Vincent
Gibraltar
Madeira
Kanarien
Azoren
K. Farewell
K. Raze
K. Breton
Halifax
Sable I.
K. Sable
Quebec
Boston
New York
Sandy Hook
Baltimore
K. Henry
K. Hatteras
N O R D - A M E R I K A
Bermuda Is.
Savannah
New Orleans
Golf v. Mexiko
Bahama Is.
Florida Str.
Havana
Cuba
Vera Cruz
Acapulco
Belize
Jamaica
Haiti
Pt. Rico
St. Thomas
Guadeloupe
Martinique
Trinidad
Caraibisches Meer
Aruas
Colon
Gulf
Panama
Galapagos Is.
Guayaquil
Callao
Pisco
Arica
Iquique
Cobija
Valparaiso
Juan Fernandez
Monteviden
Buenos-Ayres
La Plata
K. Sta Maria
K. Corrientes
Valdivia
Pt. Montt
K. Delgado
K. Blanco
Magelhaens Str.
Falklands Is.
Staaten I.
K. Horn
S. Georgia
Sandwich Is.
S. Orkney Is.
S. Shetlands Is.
Bouvet Is.
Tristan da Cunha
Gough I.
S Ü D - A M E R I K A
Para
Pernambuco
Bahia
Rio de Janeiro
St. Frio
Santos
Ambrose
Fernando N.
K. S. Roque
St. Paul
Trinidad
Ascension
St. Helena
Kap Verde Is.
K. Blanco
K. Verde
A F R I K A
Freedom
Monrovia
K. Palmas
C. Coast Castle
Lagos
Fern. Po
Principe
St. Thomas
Annabon
Gabun
Kongo
Loanda
Benguela
K. Negro
Walfisch Bai
K. St. Martin
K. d. gt. Hoffng.
Hagstadt
Algoa Bai
K. Agulhas

100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 w.-0-ö. 10 20 30

westl. 0 östlich v. Greenw

Verlag von L. Friederichsen & Co, Hamburg.

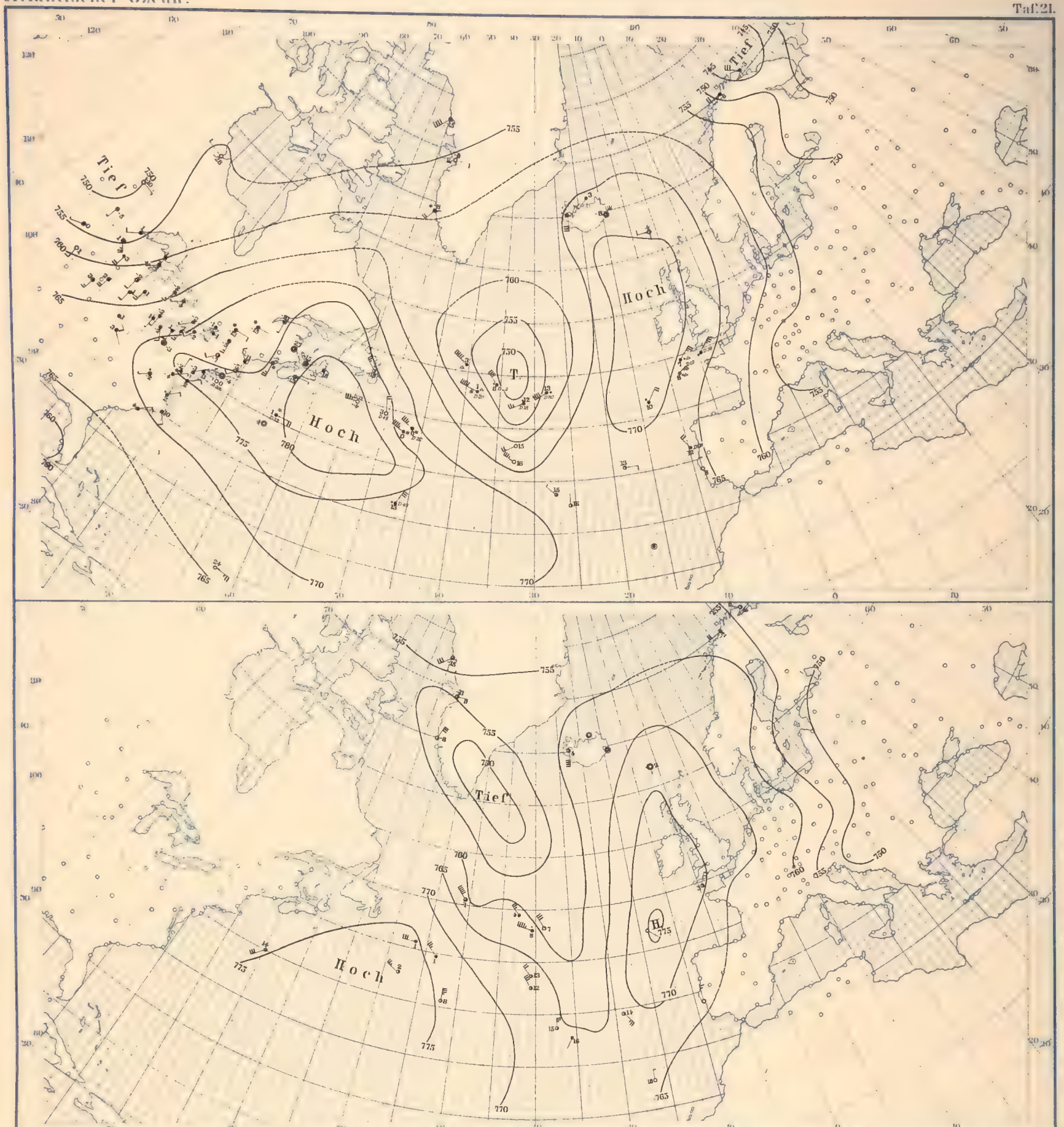
Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Synoptische Karten für den 9.u.10.Januar 1878.

Atlantischer Ozean.

Taf. 21.

9. Januar, Morgens 8 Uhr.



9. Januar, Abends 8 Uhr.

9. Januar, Abends 8 Uhr.

10. Januar, Morgens 8 Uhr.

10. Januar, Morgens 8 Uhr.

Verlag von L. Friederichsen & Cº, Hamburg

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Häufigkeit der Winde in Relativ-Werthen

I. Vierteljahr: Januar, Februar, März.

Atlantischer Ozean.

Taf 22.

ERKLÄRUNG.

Die Karten stellen die meteorologischen Angaben für das Vierteljahr dar, welches in der Überschrift angegeben ist.

Die Pfeile fliegen mit dem Winde und geben die wahre Richtung für das Fünfgradfeld an, in welchem sie sich befinden. Durch ihre Länge vom Scheitelpunkte bis zur Pfeilspitze gemessen, wird das Verhältniss der Häufigkeit der einzelnen verzeichneten Windrichtungen zu einander in Relativ-Werthen ausgedrückt.

Durchweg sind alle Windrichtungen bei der Konstruktion der Windsterne fortgelassen, deren beobachtete Anzahl weniger als 10% der Anzahl aller Beobachtungen betrug. Der vorherrschende Wind ist durch einen Pfeil von 5 mm Länge dargestellt, die übrigen Pfeile nach dem Verhältniss der Häufigkeit der durch sie repräsentirten Winde. Setzt man z.B. im I.V. Jahr im Fünfgradfeld 20°-25° NBr. u. 20°-25° WLg. die Häufigkeit des NNE = 100, so erhält man für die des NE und ENE beziehungsweise die Relativ-Werthe 50 und 66.

Auf die mittlere Windstärke, welche zu einer Windrichtung gehören würde, ist keine Rücksicht genommen worden.

Die Relativ-Werthe der Häufigkeit der Windstillen sind für das Fünfgradfeld durch einen kräftigen Strich über der Süd-Seite (auf dem Breitenparallel) gegeben. Die Ausdehnung dieser Seite (5 Grad der Länge) stellt die Anzahl der Windstillen in 100 Beobachtungen dar, die wieder die Einheit (20%) für die fünf gleichen Unterabtheilungen bildet. Alle Werthe über 20 Prozent wurden zu 20% angenommen. Im I.V. Jahr sind im Fünfgradfeld 0°-5° NBr. u. 5°-10° WLg. beispielsweise 20%, im Fünfgradfeld derselben Breite u. 15°-20° WLg. dagegen nur 10% Windstillen verzeichnet.

Die Grenzen der Passat-Gebiete sind in beiden Hemisphären angegeben, wobei die Polargrenzen in ausgezogenen, die Äquatorialgrenzen in gestrichelten Linien gezeichnet sind. * *(Mittelwerthe.)*

Die Direktion der Seewarte.

Verlag von L. Friederichsen & Co., Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Häufigkeit der Winde in Relativ-Werthen

II. Vierteljahr: April, Mai, Juni.

Atlantischer Ozean.

Taf. 23.

ERKLÄRUNG.

Die Karten stellen die meteorologischen Angaben für das Vierteljahr dar, welches in der Überschrift angegeben ist.

Die Pfeile fliegen mit dem Winde und geben die wahre Richtung für das Fünfgradfeld an, in welchem sie sich befinden. Durch ihre Länge, vom Scheitelpunkte bis zur Pfeilspitze gemessen, wird das Verhältniss der Häufigkeit der einzelnen verzeichneten Windrichtungen zu einander in Relativ-Werthen ausgedrückt.

Durchweg sind alle Windrichtungen bei der Konstruktion der Windsterne fortgelassen, deren beobachtete Anzahl weniger als 10% der Anzahl aller Beobachtungen betrug. Der vorherrschende Wind ist durch einen Pfeil von 5 mm. Länge dargestellt, die übrigen Pfeile nach dem Verhältniss der Häufigkeit der durch sie repräsentirten Winde. Setzt man z.B. im II. V. Jahr im Fünfgradfeld 30°-35° N. Br. u. 10°-15° W. Lg. die Häufigkeit des N=100, so erhält man für die des NNE und NW beziehungsweise die Relativ-Werthe 50 und 78.

Auf die mittlere Windstärke, welche zu einer Windrichtung gehören würde, ist keine Rücksicht genommen worden.

Die Relativ-Werthe der Häufigkeit der Windstillen sind für das Fünfgradfeld durch einen kräftigen Strich über der Süd-Seite (auf dem Breitenparallel) gegeben. Die Ausdehnung dieser Seite (5 Grad der Länge) stellt die Anzahl der Windstillen in 100 Beobachtungen dar, die wieder die Einheit (20%) für die fünf gleichen Unterabtheilungen bildet. Alle Werthe über 20 Prozent wurden zu 20% angenommen. Im II. V. Jahr sind im Fünfgradfeld 0°-5° N. Br. u. 25°-30° W. Lg. beispielsweise 20%, im Fünfgradfeld 10°-15° N. Br. und 15°-20° W. Lg. dagegen nur 16% Windstillen verzeichnet.

Die Grenzen der Passat-Gebiete sind in beiden Hemisphären angegeben, wobei die Polargrenzen in ausgezogenen, die Äquatorialgrenzen in gestrichelten Linien gezeichnet sind. • (Mittelwerthe)

Die Direktion der Seewarte.

Verlag von L. Friederichsen & Cº, Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Häufigkeit der Winde in Relativ-Werthen

III. Vierteljahr: Juli, August, September.

Atlantischer Ozean.

Taf. 24.

ERKLÄRUNG.

Die Karten stellen die meteorologischen Angaben für das Vierteljahr dar, welches in der Überschrift angegeben ist.

Die Pfeile fliegen mit dem Winde und geben die wahre Richtung für das Fünfgradfeld an, in welchem sie sich befinden. Durch ihre Länge, vom Scheitelpunkte bis zur Pfeilspitze gemessen, wird das Verhältniss der Häufigkeit der einzelnen verzeichneten Windrichtungen zu einander in Relativ-Werthen ausgedrückt.

Durchweg sind alle Windrichtungen bei der Konstruktion der Windsterne fortgelassen, deren beobachtete Anzahl weniger als 10% der Anzahl aller Beobachtungen betrug. Der vorherrschende Wind ist durch einen Pfeil von 5 mm. Länge dargestellt, die übrigen Pfeile nach dem Verhältniss der Häufigkeit der durch sie repräsentirten Winde. Setzt man z. B. im III. Vierteljahr im Fünfgradfeld 10°-15° S.Br. u. 20°-25° W.Lg. die Häufigkeit des SE = 100, so erhält man für die des ESE und SSE beziehungsweise die Relativ-Werthe 32 und 74.

Auf die mittlere Windstärke, welche zu einer Windrichtung gehören würde, ist keine Rücksicht genommen worden.

Die Relativ-Werthe der Häufigkeit der Windstillen sind für das Fünfgradfeld durch einen kräftigen Strich über der Süd-Seite (auf dem Breitenparallel) gegeben. Die Ausdehnung dieser Seite (5 Grad der Länge) stellt die Anzahl der Windstillen in 100 Beobachtungen dar, die wieder die Einheit (20%) für die fünf gleichen Unterabtheilungen bildet. Alle Werthe über 20 Prozent wurden zu 20% angenommen. Im III. V.-Jahr sind im Fünfgradfeld 25°-30° N.Br. u. 40°-45° W.Lg. beispielsweise 15%, im Fünfgradfeld 5°-10° N.Br. und 20°-25° W.Lg. dagegen nur 7.5% Windstillen verzeichnet.

Die Grenzen der Passat-Gebiete sind in beiden Hemisphären angegeben, wobei die Polargrenzen in ausgezogenen, die Äquatorialgrenzen in gestrichelten Linien gezeichnet sind. Die strichpunktirten Linien stellen die Bahnen der vorherrschenden Zyklonen dar. (Mittelwerthe)

Die Direktion der Seewarte.

Verlag von L. Friederichsen & Co., Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Häufigkeit der Winde in Relativ-Werthen

IV. Vierteljahr: Oktober, November, Dezember.

Atlantischer Ozean.

Verlag von L. Friederichsen & Co., Hamburg.

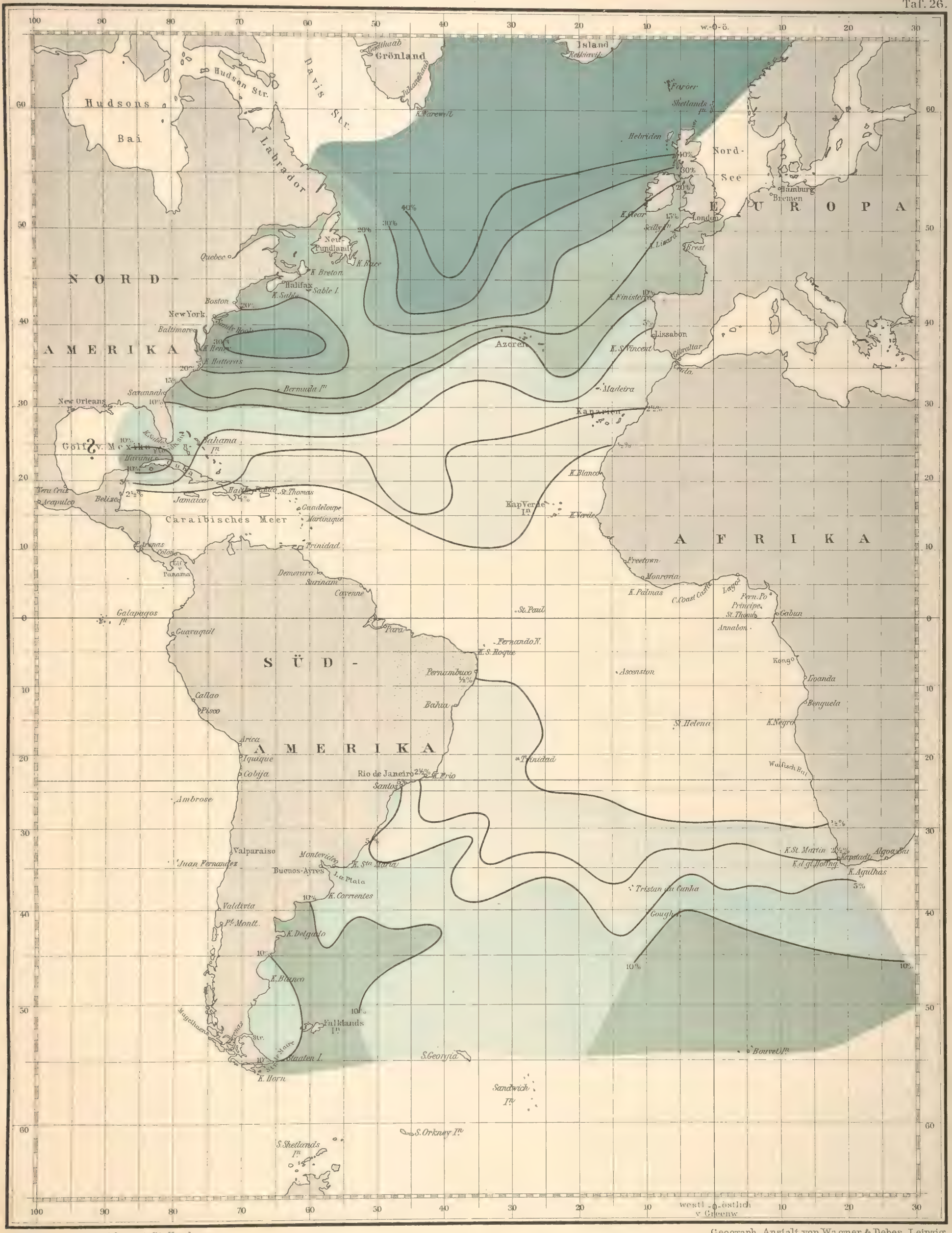
Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Prozentische Anzahl der Stürme nach Andrau.

DEZEMBER bis FEBRUAR.

Atlantischer Ozean.

Taf. 26.



Verlag von L. Friederichsen & Co., Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Prozentsatz der Beobachtungen mit Sturm.

0 – ½ %	10 – 20 %
½ – 5 %	20 – 30 %
5 – 10 %	über 30 %

Prozentische Anzahl der Stürme nach Andrau.

JUNI bis SEPTEMBER.

Atlantischer Ozean.

Taf. 27.

Verlag von L. Friederichsen & Cº, Hamburg.

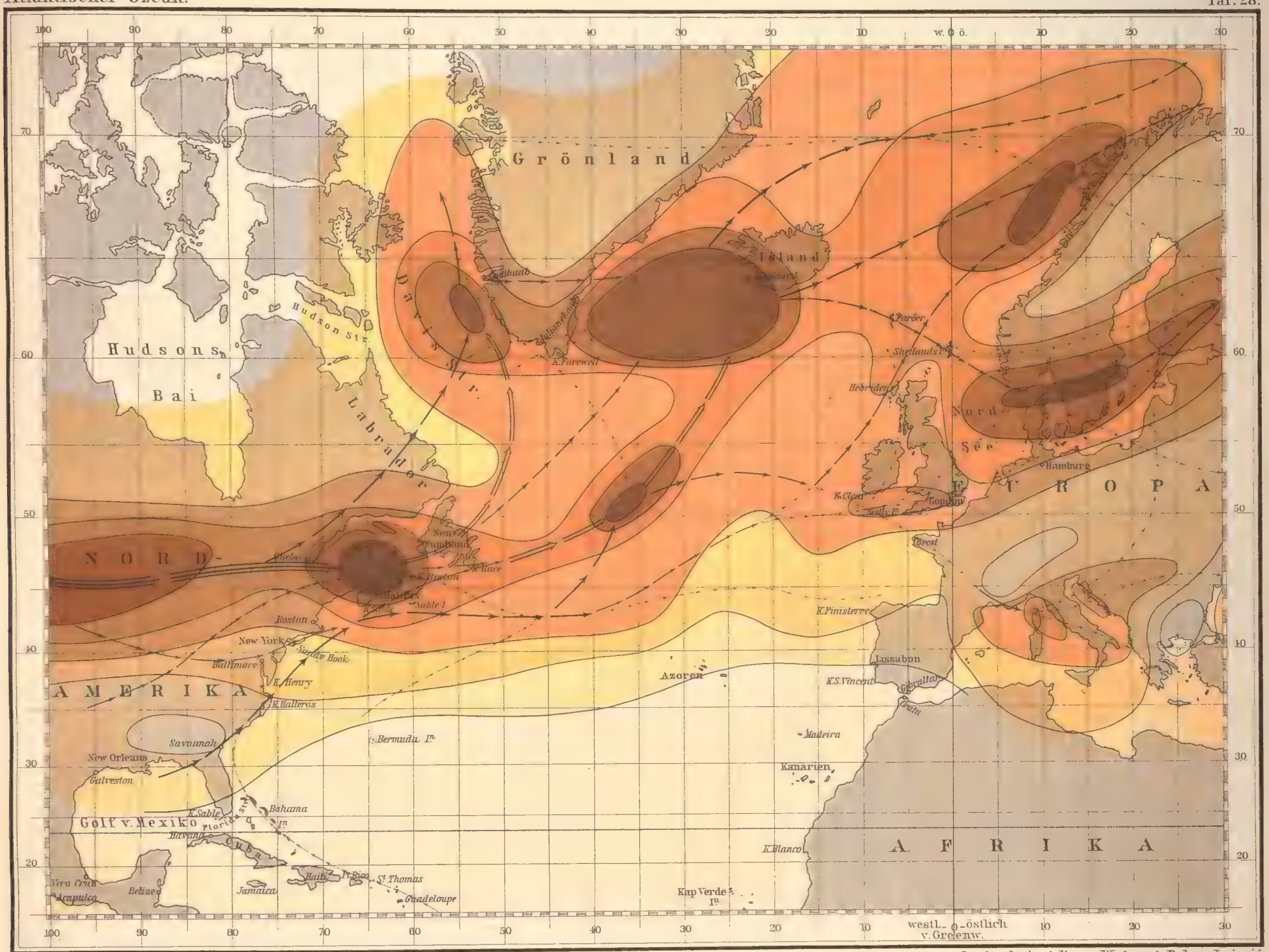
Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Prozentsatz der Beobachtungen mit Sturm.

0 - ½ %	10 - 20 %
½ - 5 %	20 - 30 %
5 - 10 %	über 30 %

Häufigkeit und mittlere Zugstrassen der barom. Minima.

Atlantischer Ozean. Taf. 28.



Verlag von L. Friedrichsen & Co., Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Mittlere Zahl der Morgenpositionen barom. Minima im Laufe des Jahres auf der Flächeneinheit von 6858 geogr. □ Meilen.

- 30 u. mehr
- 25 - 30
- 20 - 25
- 15 - 20
- 10 - 15
- 5 - 10
- unter 5

Zugstrassen: Minima im Jahre

- etwa 38
- 12 - 15
- 9 - 12
- 6 - 9
- 3 - 6

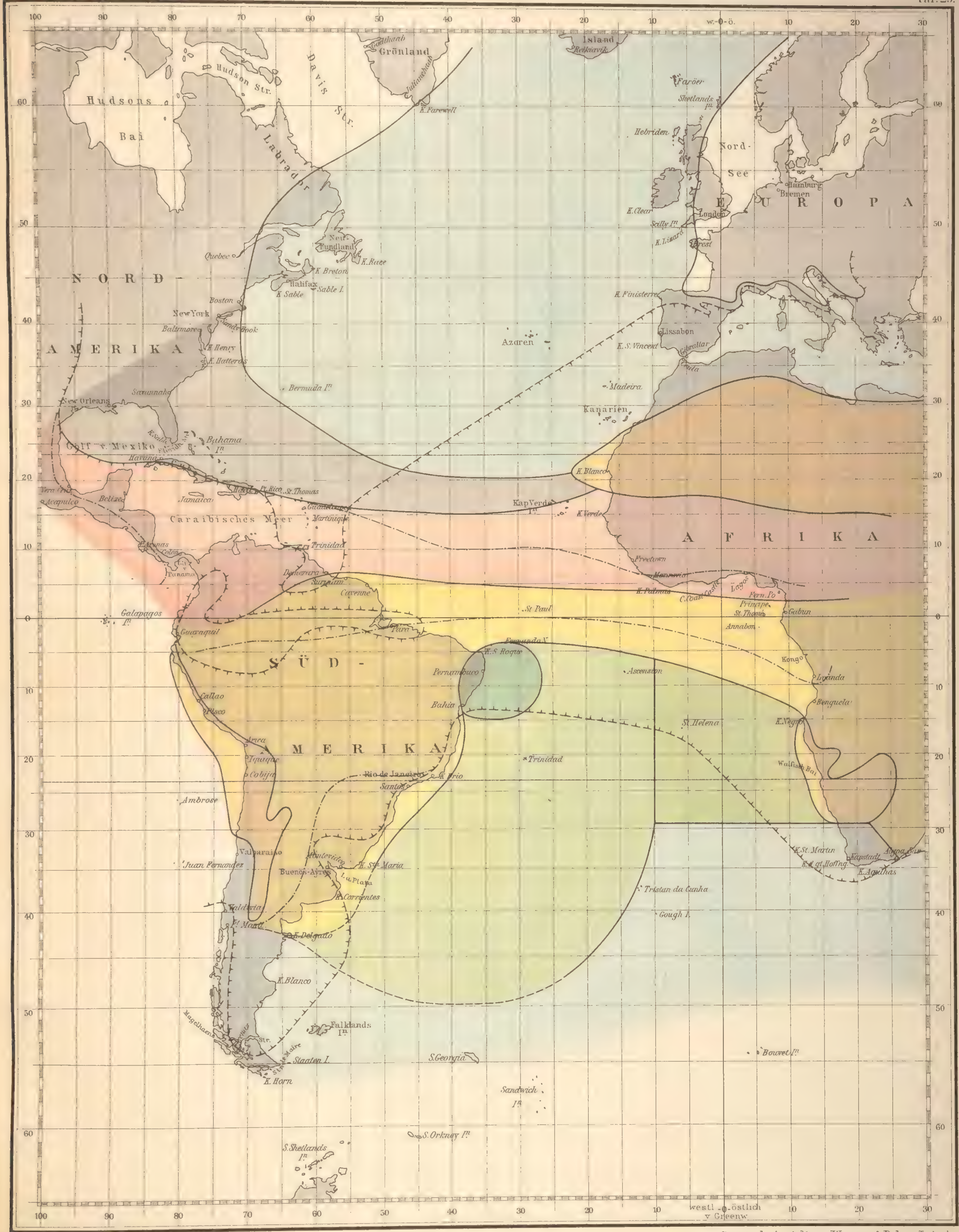
Konvergenz- und Strahlungsgebiete erster Ordnung (in und nahe denselben finden häufige Schlingen und Westwärts-Bewegungen statt).

Regengebiete nach der Vertheilung der Niederschläge.

auf das Jahr.

Atlantischer Ozean.

Taf. 29.



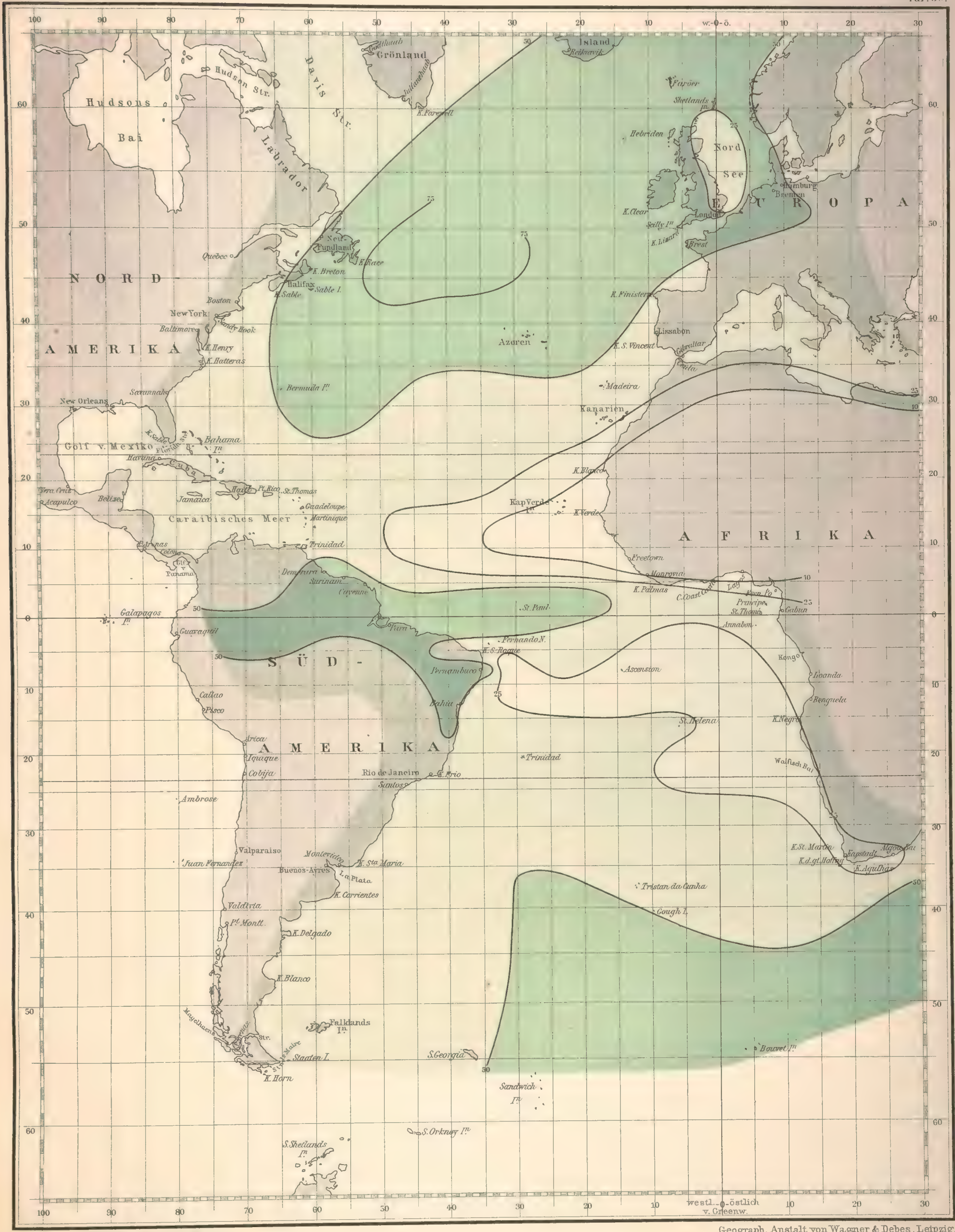
Verlag von L. Friedrichsen & Co, Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

- *Nordhemisphärischer- / Südhemisphärischer-Typus der tropischen Zenithal-Regenzeiten, grosse Trockenzeit im Winter od. Frühling, im mittl. Gürtel zweite kleine Trockenzeit im Sommer.*
- *Nordhemisphärisches- / Südhemisphärisches-Übergangsgebiet mit Regen im Winter und Spätsommer, Trockenzeit im Frühling (Nordamerika Herbst).*
- *Frühlings- u. Herbstregen, Trockenzeit im Sommer.*
- *Winterregen, Trockenzeit im Frühsommer.*
- *Aussertropische Gebiete mit Winterregen in beiden Halbkugeln. Trockenste Monate im Osten im Frühsommer, im Westen im Nachsommer und Herbst (ausser bei den Bermudas).*
- *Gebiete mit beständiger Regenarmuth (in keinem Monate über 20% Regentage).*
- *IIIII Gebiet, in welchem regenarme Monate (unter 20% Regentage) vorkommen.*
- *Ungefähre Grenze zwischen den Gebieten mit doppelter u. mit einfacher Regenzeit i. d. tropischen Regenzone.*

Regenvertheilung. Januar bis März.

Atlantischer Ozean. Taf. 30.



Verlag von L. Friederichsen & Co, Hamburg.

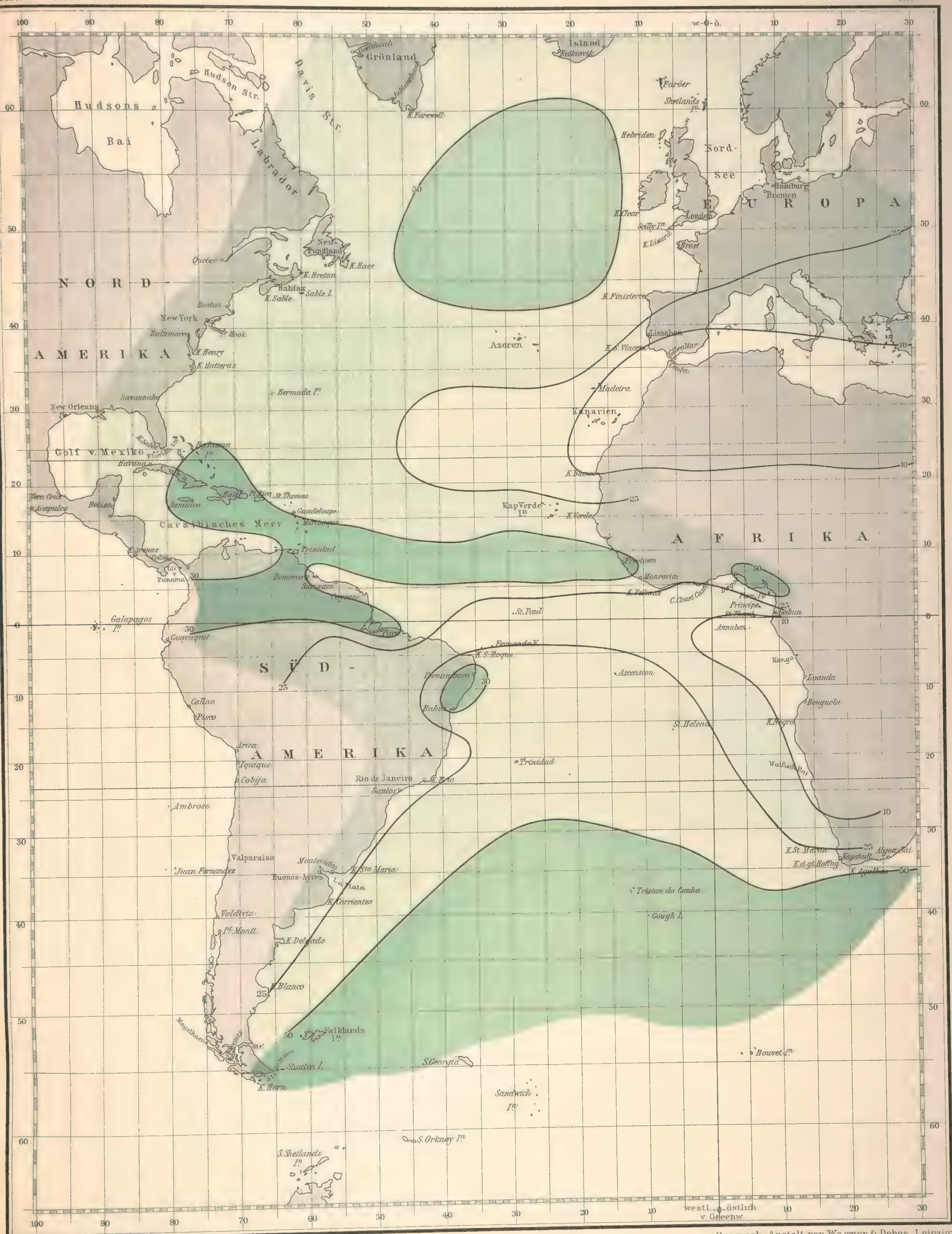
Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Prozentische Anzahl der Tage mit Regen oder Schnee.

- 0 - 10,
- 10 - 25,
- 25 - 50,
- über 50.

Regenvertheilung. Juli bis September.

Atlantischer Ozean. Taf. 31.



Verlag von L. Friederichsen & Co., Hamburg.

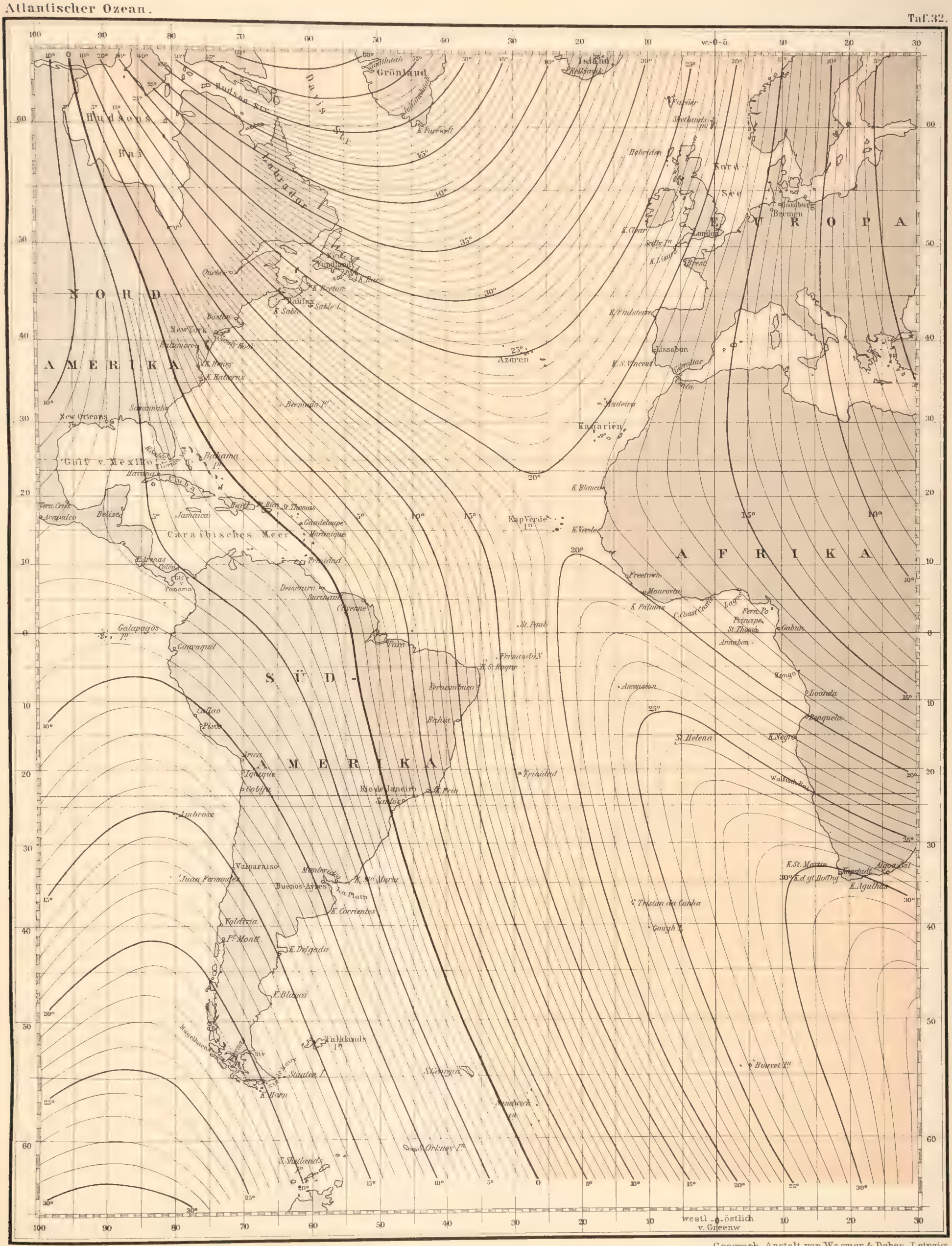
Prozentische Anzahl der Tage mit Regen oder Schnee.

- 0 - 10
- 10 - 25
- 25 - 50
- über 50

Karte der magnetischen Variation für 1881.

Atlantischer Ozean.

Taf. 32.

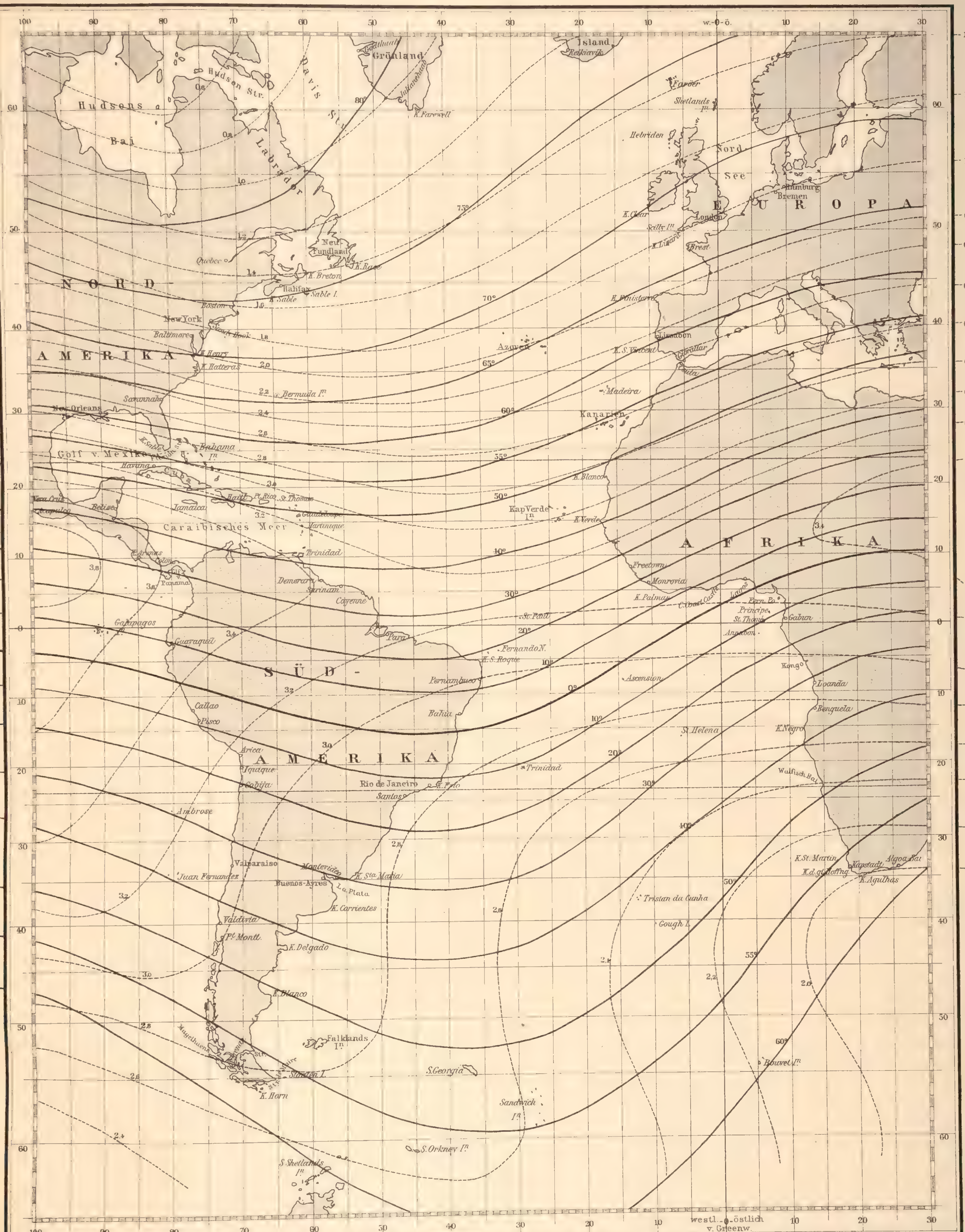


Verlag von L. Friederichsen & Co., Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Gebiet westlicher Variation. Gebiet östlicher Variation.

Linien gleicher magnetischer Inklination und Horizontal-Intensität
(Gauss'sche Einheiten) 1881.



Verlag von L. Friederichsen & Co., Hamburg.

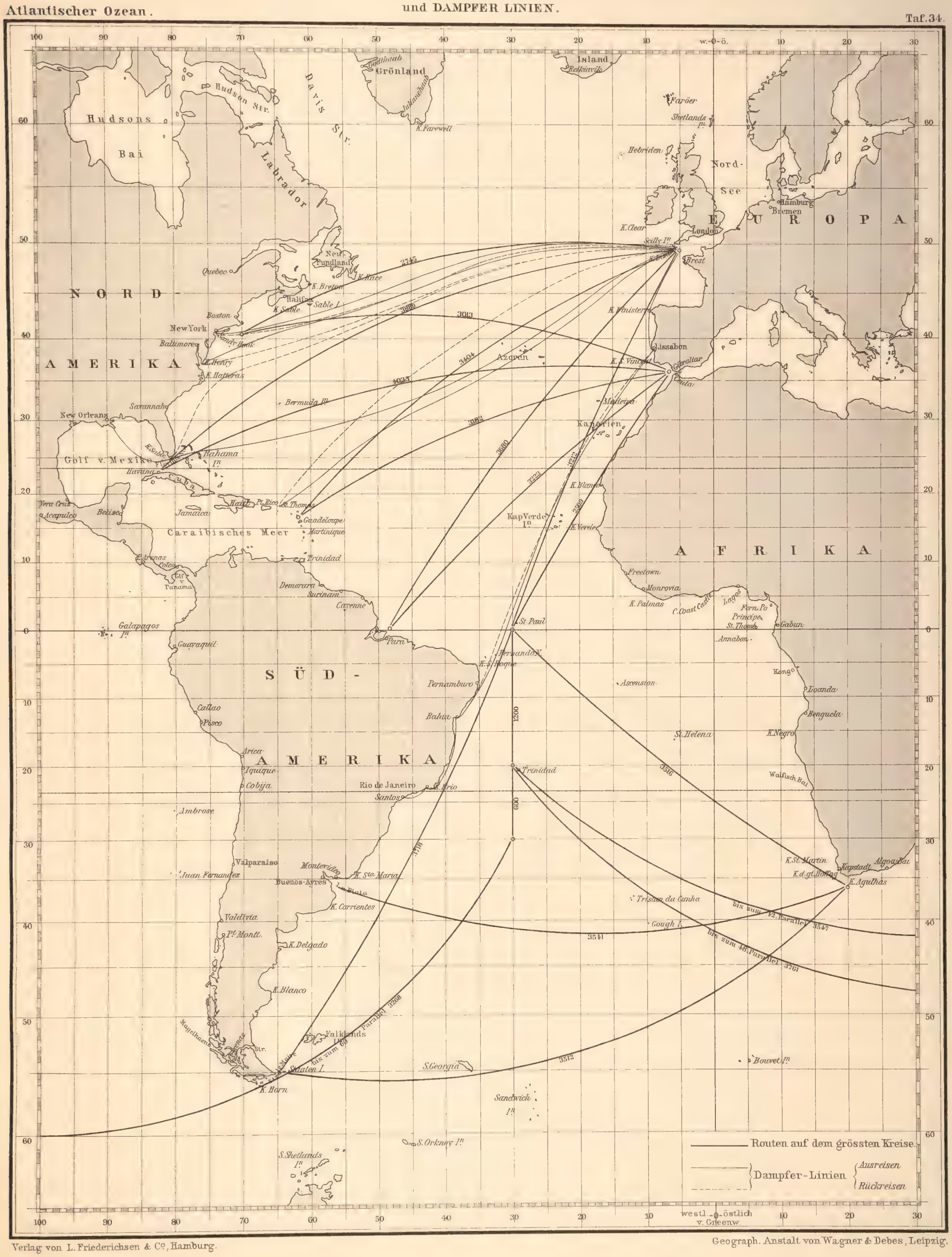
Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

——— Isoklinen. - - - - - Isodynamen.

Die HAUPT-ROUTEN auf dem GRÖSSTEN KREISE
und DAMPFER LINIEN.

Atlantischer Ozean.

Taf. 34.



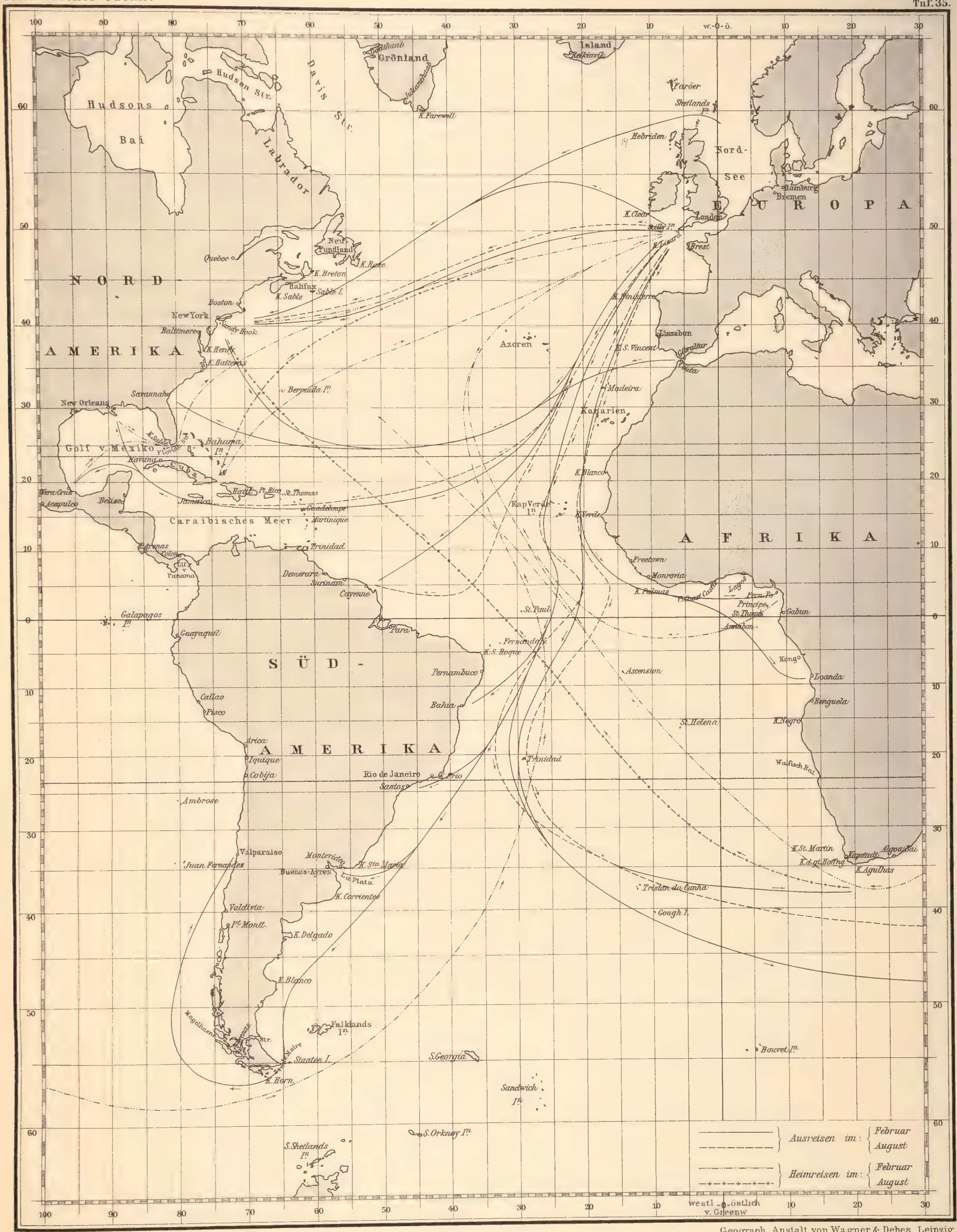
Verlag von L. Friederichsen & Co, Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Die vorzüglichsten SEGEL-ROUTEN.

Atlantischer Ozean.

Taf. 35.



Verlag von L. Friederichsen & Co., Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Verbreitung und Hauptfangplätze der wichtigsten Wal-Arten.

Entworfen von Dr Heinr. Bolau.

Atlantischer Ozean.

Taf. 36.

Verlag von L. Friederichsen & Co, Hamburg.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig